ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

А.С. БЕЛОВ
В.И. ГОРДЕЕВА
А.В. НЕФЕДОВ



32* (2 в,

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

А. С. БЕЛОВ
В. И. ГОРДЕЕВА
А. В. НЕФЕДОВ

[illegible]а)					
[illegible] в, 1 ма)	10				[illegible]В, Г
[illegible]0 (5 в, 1 ма)	15	40	[illegible]		ГТ108Г; МП41А
100 (5 в, 1 ма)	10	40	$F=10$	ТО5	ГТ108Г; МП41А

6Ф0.3
Б 43
УДК 621.382

Белов А. С. и др.

Б 43 Взаимозаменяемые отечественные и зарубежные полупроводниковые приборы. М., «Энергия», 1971.

104 с. с илл.

Перед загл. авт.: *А. С. Белов, В. И. Гордеева, А. В. Нефедов.*

В справочнике приведены сведения о взаимозаменяемых отечественных и зарубежных полупроводниковых приборах, даются рекомендации по подбору приближенных аналогов, приводятся условные обозна[illegible] …лупроводниковых приборов и взаимозамен[illegible] …оры ряда стран.

Справочник рассчитан на [illegible] занимающихся электр[illegible]

Предисловие

В настоящее время полупроводниковые приборы нашли широкое применение во многих областях современной техники. Непрерывно расширяются области их применения, улучшаются их характеристики и параметры, повышается надежность.

Создание современных и специализированных полупроводниковых приборов позволяет осваивать новые, ранее недоступные области схемотехники, улучшать различные варианты радиотехнических схем и узлов.

Несомненно, что зарубежная информация о применении полупроводниковых приборов привлекает внимание широкого круга радиолюбителей и специалистов радиоэлектронной техники, т. е. всех, кому приходится эксплуатировать, настраивать, улучшать и разрабатывать электронные схемы и устройства.

В зарубежных источниках литературы (каталогах, справочниках, книгах, журналах, информационно-справочных листах и т. д.) или в переводах книг и статей, посвященных применению полупроводниковых приборов, часто встречаются интересные и оригинальные принципиальные схемы различных радиоэлектронных устройств на полупроводниковых приборах.

Однако для их воспроизведения, а также при ремонте зарубежной радиоэлектронной аппаратуры (радиоприемников, телевизоров, магнитофонов, различного рода измерительной аппаратуры и т. п.) необходимо знать соответствующие по назначению, характеристикам и параметрам отечественные полупроводниковые приборы (приближенные аналоги).

В отечественной научно-технической литературе вопросы, связанные с возможностью взаимозаменяемости зарубежных и отечественных полупроводниковых приборов, освещены недостаточно.

В настоящем справочнике, составленном на основе изучения зарубежной научно-технической информации (о применении, характеристиках и параметрах полупроводниковых приборов) и личного опыта авторов, рассматриваются вопросы, связанные с взаимозаменяемостью отечественных и зарубежных транзисторов и диодов, приводятся параметры и система условных обозначений, принятая в ряде зарубежных стран, предлагаются рекомендации по подбору приближенных аналогов.

Кроме того, приводятся таблицы взаимозаменяемых отечественных и зарубежных диодов и транзисторов (одинакового функционального назначения и с близкими электрическими параметрами).

В связи с ограниченным объемом справочника авторы вынуждены были сократить перечень рассматриваемых взаимозаменяемых приборов.

Авторы

Глава I

Общие сведения

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Развитие полупроводниковой промышленности в различных странах и появление большого количества разнообразных типов полупроводниковых приборов повлекло за собой создание новых и совершенствование принятых систем обозначений этих приборов. За рубежом существует много стандартных и нестандартных систем обозначений полупроводниковых приборов. Несовершенные системы обозначений, составленные без учета перспективного развития приборов, постепенно исчезают. Наблюдается тенденция к общей стандартизации обозначений. Ниже рассмотрены основные системы обозначений зарубежных приборов, указаны их преимущества и недостатки,

Система JEDEC. Наиболее распространенной является система обозначений, принятая Объединенным Техническим Советом по электронным приборам США (JEDEC). Согласно этой системе полупроводниковые приборы обозначаются индексом, в котором первая цифра показывает количество *p-n* переходов:

1 — диод;

2 — транзистор;

3 — тетрод.

За индексом следует буква N и затем серийный номер, под которым приборы регистрируются Ассоциацией предприятий электронной промышленности (EIA).

П р и м е р: 2N946 — 946-й зарегистрированный транзистор; 1N808—808-й зарегистрированный диод и т. д.

К индексу может добавляться одна или несколько букв. Буквенные символы служат для обозначения взаимозаменяемых приборов.

Следует иметь в виду, что полупроводниковые приборы, серийные номера которых следуют друг за другом, могут значительно отличаться по своим характеристикам и цоколевке.

Ассоциация предприятий электронной промышленности регистрирует приборы по характеристикам, приводимым изготовителями. Любой изготовитель, приборы которого по характеристикам и параметрам подобны уже зарегистрированным EIA, может поставлять приборы с принятым по системе JEDEC обозначением.

Согласно американской военной спецификации к промышленному номеру добавляется приставка JAN (в малогабаритных приборах J), заменившая использовавшиеся раньше приставки USA, USAE USN, обозначавшие ведомство заказчика.

Система Pro Electron. В Европе наряду со стандартной системой обозначений JEDEC широко используется так[illegible] стандартная система Pro Electron. Обозначения пр[illegible] цией Association International Pro Electro[illegible]

Как и по системе JEDEC, по сист[illegible] ле[illegible]ся вновь разработ[illegible] [illegible] поставл[illegible]

гистрационным обозначением, если характеристики прибора соответствуют ранее зарегистрированному.

Если по обозначениям JEDEC можно определить только количество переходов у прибора и примерное время разработки, так как номера присваиваются в возрастающем порядке, то используемые системой Pro Electron буквы и цифры дают больше сведений о приборе, что является ее преимуществом.

Обозначение по системе Pro Electron всегда пятизначно.

Приборы, предназначенные для широкого применения, например для радиовещательных и телевизионных приемников, магнитофонов и т. д., обозначаются двумя буквами и тремя цифрами, приборы для промышленной и специальной аппаратуры обозначаются тремя буквами и двумя цифрами.

Пример: BY127 — прибор широкого применения;
BHY96 — прибор специального применения.

Первая буква обозначает код материала;

A — приборы, использующие материал с шириной запрещенной зоны от 0,6 до 1,0 *эв* (германий);
B — приборы, использующие материал с шириной запрещенной зоны от 1,0 до 1,3 *эв* (кремний);
C — приборы, использующие материал с шириной запрещенной зоны, равной или более 1,3 *эв* (арсенид галия);
D — приборы, использующие материал с шириной запрещенной зоны менее 0,6 *эв* (антимонид индия);
R — приборы без перехода, использующие полупроводниковый материал.

Вторая буква обозначает назначение:

A — детекторный быстродействующий смесительный диод;
B — диод с переменной емкостью;
C — транзистор низкочастотный маломощный Rthja > 15° C/*вт*;
D — транзистор низкочастотный мощный Rthja < 15 °C/*вт*;
E — туннельный диод;
F — транзистор высокочастотный маломощный Rthja > 15 °C/*вт*;
G — сложные приборы (в одном корпусе несколько различных приборов);
H — измеритель напряженности магнитного поля;
K — генератор Холла;
L — транзистор высокочастотный мощный Rthja < 15 °C/*вт*;
M — модулятор и умножитель Холла;
P — светочувствительные приборы (фотодиод, фототранзистор);
Q — излучающий прибор;
R — прибор, работающий в области пробоя;
S — переключающий транзистор маломощный;
T — регулирующие и переключающие приборы, мощные (КУВ и т. п.) Rthja < 15 °C/*вт*;
X — диод умножительный;
Y — диод выпрямительный мощный;
Z — стабилитроны.

Если в одном корпусе имеется несколько одинаковых приборов, то обозначение производится в соответствии с указанным кодом для дискретных приборов. Если в одном корпусе имеется несколько разных приборов, в качестве второй буквы обозначения используется буква G.

Для приборов широкого применения после двух букв следует трехзначный порядковый номер от 100 до 999. Для приборов, пред-

назначенных для применения в промышленной и специальной аппаратуре, третьим знаком является буква, начиная от Z в обратном алфавитном порядке: Y, X и т. д., за которой следует порядковый номер от 10 до 99.

К основному обозначению часто добавляется буква, указывающая на отличие от основного типа.

Пример: AC180K — транзистор, подобный AC180, но в другом корпусе;
BSX51K — транзистор, подобный BSX51, но более высоковольтный.

Для некоторых типов приборов, таких как стабилитроны, мощные диоды и тиристоры, возможна дополнительная классификация, согласно которой к основному пятизначному обозначению через тире или дробь добавляется дополнительный код.

Например, для стабилитронов дополнительный код содержит сведения о номинальном напряжении и его допусках в процентах.

Первая буква указывает допуск: A—1%; B—2%; C—5%; D—10%; E—15%.

После буквы в дополнительном коде следует номинальное напряжение в вольтах. Если это не целое число, то вместо запятой ставится буква V.

Пример: обозначение стабилитрона BZY-83-C6V8.

Из приведенного обозначения можно установить, что это кремниевый стабилитрон для специального назначения с регистрационным номером Y-83, с напряжением стабилизации 6,8 *в* и допуском на напряжение ±5%.

Для выпрямительных диодов дополнительный код указывает максимальную амплитуду обратного напряжения переменного тока.

Для тиристоров дополнительный код указывает меньшее из значений максимального напряжения включения или максимальной амплитуды обратного напряжения.

Пример: BYX13-200 — это кремниевый выпрямитель специального назначения с регистрационным номером X13 и напряжением 200 *в*.

В конце дополнительного обозначения может стоять буква R, указывающая на обратную полярность (соединение анода с корпусом).

Нормальная полярность (соединение катода с корпусом) и симметричное исполнение выводов в коде не указывается.

Пример: BTY99-100 — кремниевый тиристор специального назначения с регистрационным номером Y99, напряжением 100 *в*, обратной полярности.

Система Pro Electron широко применяется в ФРГ, Франции, Италии и других странах.

Старая европейская система обозначений. Система Pro Electron широко применяется в Европе с 60-х годов и часто называется «новой» европейской системой обозначений. Она заменила собой старую европейскую систему, по которой полупроводниковые приборы обозначались буквой O (нулевое напряжение накала по принятому коду обозначений для ламп).

После начальной буквы O следовали буквы, указывающие основной класс приборов:

A — диод; C — транзистор;
AP — фотодиод; CP — фототранзистор;
AZ — стабилитрон; RP — фотопроводящий элемент.

После букв следовал регистрационный номер.

Пример: OA81 — диод полупроводниковый; OAZ200 — стабилитрон; OC72 — транзистор.

Японская система. Согласно существующей в настоящее время в Японии системе обозначений нельзя определить материал, но можно определить, является ли прибор диодом или транзистором, назначение прибора, тип проводимости.

Индексы, стоящие перед регистрационным номером, имеют следующие значения:

1S — диод полупроводниковый;
2SA — *p-n-p* транзистор высокочастотный;
2SB — *p-n-p* транзистор низкочастотный;
2SC — *n-p-n* транзистор высокочастотный;
2SD — *n-p-n* транзистор низкочастотный;
2SF — кремниевый управляемый выпрямитель;
2SH — полупроводниковый тетрод.

Пример: 2SA12 — высокочастотный *p-n-p* транзистор с регистрационным номером 12.

Английская система. В Англии наиболее распространена военная спецификация. По этой системе обозначение полупроводниковых приборов состоит из двух букв CV, за которыми следует четырех- или пятизначный цифровой номер.

Английское почтовое ведомство British Post Office также выпускало свои серии полупроводниковых приборов с обозначениями P01, P02 и т. д.

В настоящее время Английский комитет стандартов Burghard Commitee работает над созданием стандарта обозначений на полупроводниковые приборы.

Фирменные обозначения. Кроме вышеуказанных стандартных систем обозначений изготовители-фирмы широко используют свои обозначения.

За основу буквенного обозначения чаще всего берется принцип сокращенного названия фирмы, коды материала и применения.

Примеры: DTG110, DTS430 — это германиевый и кремниевый транзистор с порядковыми номерами 110 и 430.

D — начальная буква фирмы Delco Radio Device;
T — транзистор;
G и S — германий и кремний соответственно.

Фирма Texas Instrument Ltd обозначает свои приборы индексом 1G, 1S, 2G, 2S, за которыми следует регистрационный номер. В этих обозначениях цифра 1 означает диод, 2—транзистор, буквы G и S— германий и кремний.

Фирма Transitron пользуется буквенными обозначениями для указания фирмы и класса прибора.

Пример: TMD 50, TCR 520.

T — обозначение фирмы;
MD — микродиод (micro diod);
CR — управляемый выпрямитель (controlled rectifier);
50, 520 — регистрационные номера.

Фирма Mistral использовала буквы SF, условно обозначающие полупроводниковый прибор. Третья буква указывала класс прибора:

D — диод;
R — мощные выпрямительные диоды;
T — транзисторы.

Пример: SFD103 — видеодетекторный диод;
SFR264 — выпрямительный диод;
SFT353 — низкочастотный транзистор.

Следует отметить, что фирменные обозначения многочисленны. Кроме того, ряд потребителей применяет собственные обозначения, поэтому привести их полную классификацию не представляется возможным.

Цветной код. Для маркировки малогабаритных полупроводниковых диодов вместо цифровых и буквенных обозначений часто используется цветной код. Наиболее широкое распространение за рубежом получила система цветного кодирования, предложенная Ассоциацией предприятий электронной промышленности (EJA) в США.

По этой системе установлено следующее цветное обозначение цифр и букв:

Цифры	Цвет	Буква	Цифры	Цвет	Буква
0	Черный	—	5	Зеленый	E
1	Коричневый	A	6	Синий (голубой)	F
2	Красный	B	7	Фиолетовый	G
3	Оранжевый	C	8	Серый	H
4	Желтый	D	9	Белый	J

При использовании цветного кода в обозначении диодов первая цифра и буква N опускаются. Следующий за буквой N типовой номер, состоящий из двух, трех или четырех цифр, обозначается цветными полосками по указанным ниже правилам:

номера, состоящие из двух цифр, обозначаются первой черной полоской и последующими второй и третьей цветными полосками, указывающими соответствующие цифры. Если в обозначении используется буква, она указывается четвертой полоской;

номера из трех цифр обозначаются тремя цветными полосками, указывающими соответствующие цифры. Четвертая полоска обозначает букву;

типовой номер, состоящий из четырех цифр, обозначается четырьмя цветными полосками и пятой черной полоской. Если в этом случае требуется обозначить букву после цифр, то ее обозначают пятой цветной полоской (вместо черной);

для обозначения полярности цветные полоски либо смещаются ближе к катоду, либо первая полоска от катода делается двойной ширины;

тип полупроводникового диода читается по цветным полоскам от катода.

ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ (ПРИНЯТЫЕ В АМЕРИКАНСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЕ)



p-n-p transistor
транзистор *p-n-p*-типа



n-p-n transistor
транзистор *n-p-n*-типа



p-n-i-p transistor
транзистор *p-n-i-p*-типа



n-p-i-n transistor
транзистор *n-p-i-n*-типа



p-n-i-n transistor
транзистор *p-n-i-n*-типа



n-p-i-p transistor
транзистор *n-p-i-p*-типа



p-n-p-n transistor
транзистор *p-n-p-n*-типа



n-p-n-p transistor
транзистор *n-p-n-p*-типа



p-type unijunction transistor
однопереходный транзистор *p*-типа



n-type unijunction transistor
однопереходный транзистор *n*-типа



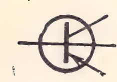
p-channel field-effect transistor
полевой транзистор с каналом *p*-типа



n-channel field-effect transistor
полевой транзистор с каналом *n*-типа



insulated-gate-field effect transistor
полевой транзистор с изолированным затвором



p-n-p tetrode junction transistor
двухбазовый транзистор *p-n-p*-типа



p-n-p tetrode junction transistor
двухбазовый транзистор *p-n-p*-типа



n-p-*n* tetrode junction transistor
двухбазовый транзистор *n-p-n*-типа



n-p-n tetrode junction transistor
двухбазовый транзистор *n-p-n*-типа



diode thyristor
диодный тиристор



light-activated switch
переключатель, включаемый излучением



light-activated switch
переключатель, включаемый излучением



silicon controlled rectifier
кремниевый управляемый вентиль



silicon controlled rectifier
кремниевый управляемый вентиль



light-activated silicon thyristor
кремниевый тиристор, включаемый излучением



light-activated silicon controlled switch
кремниевый управляемый переключатель, включаемый излучением



silicon controlled switch
кремниевый тетродный тиристор



silicon controlled switch
кремниевый тетродный тиристор



bidirectional diodethyristor
двунаправленный диодный тиристор



bidirection triode thyristor
двунаправленный триодный тиристор



silicon bilateral switch
кремниевый двунаправленный переключатель (триодного типа)



tunnel diode
туннельный диод



gate turn-off switch
твердотельный переключатель с выключением по управляющему электроду



rectifiers, computer diodes
выпрямительные диоды,
импульсные диоды



zener diodes
стабилитроны



tunnel diodes
туннельный диод



varicaps
варикапы

ЗАРУБЕЖНЫЕ СПРАВОЧНЫЕ ИЗДАНИЯ ПО ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ПРИБОРАМ

Наиболее полными современными справочниками на зарубежные приборы являются справочники, выпускаемые объединением Derivation and Tabulation Associates США (DATA). Справочники DATA содержат основные параметры, габаритные чертежи и сведения о конструктивном оформлении для наиболее часто встречающихся приборов. Эти справочники полностью пересматриваются и выпускаются два раза в год.

В настоящее время одновременно объединением DATA выпускается шесть справочников:

Транзисторы;

Полупроводниковые диоды и КУВ;

Электровакуумные приборы;

Линейные интегральные схемы;

Логические интегральные схемы;

Транзисторы, снятые с производства.

Указанные справочники в большинстве случаев позволяют отыскать параметры зарубежного прибора и произвести предварительный выбор отечественного аналога.

При отсутствии сведений об интересующем приборе, а также при детальном изучении возможности замены следует обращаться к фирменным каталогам и информационно-справочным листам.

СИСТЕМА ОБОЗНАЧЕНИЙ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

По ГОСТ 10862-64 обозначения полупроводниковых приборов состоят из четырех элементов.

Четвертый элемент — буква, обозначающая классификационную группу прибора (разновидность типа).

Первый элемент

Исходный материал	Условное обозначения
Германий	Г или 1
Кремний	К или 2
Арсенид галлия	А или 3

Второй элемент

Класс или группа приборов	Условное обозначение	Класс или группа приборов	Условное обозначение
Выпрямительные универсальные импульсные диоды	Д	Управляемые многослойные переключающие приборы	У
Транзисторы	Т	Туннельные диоды	И
Варикапы	В	Стабилитроны	С
СВЧ диоды	А	Выпрямительные столбы и блоки	Ц
Фотоприборы	Ф		
Неуправляемые многослойные переключающие приборы	Н		

Третий элемент

Назначение прибора	Условное обозначение	Назначение прибора	Условное обозначение
Диоды НЧ:		Стабилитроны средней мощности:	
выпрямительные	101—399	напряжение стабилизации	
универсальные	401—499	1,0—9,9 *в*	401—499
импульсные	501—599	10—99 *в*	501—599
Варикапы	101—999	100—199 *в*	601—699
СВЧ диоды:		Стабилитроны большой мощности:	
смесительные	101—199	напряжение стабилизации	
видеодетекторы	201—299	1—9,9 *в*	701—799
модуляторные	301—399	10—99 *в*	801—899
параметрические	401—499	100—199 *в*	900—999
переключающие	501—599	Выпрямительные столбы малой мощности	101—199
умножительные	601—699	Выпрямительные столбы средней мощности	201—299
Фотодиоды	101—199		
Фототранзисторы	201—299		
Управляемые многослойные переключающие приборы:			
малой мощности	101—199		
средней мощности	201—299		
большой мощности	301—399		

514—

Назначение прибора	Условное обозначение	Назначение прибора	Условное обозначение
Управляемые многослойные переключающие приборы:		Выпрямительные блоки малой мощности	301—399
средней мощности	201—299	Выпрямительные блоки средней мощности	401—499
малой мощности	101—199	Выпрямительные блоки большой мощности	501—599
большой мощности	301—399	Транзисторы малой мощности:	
Туннельные диоды:		низкой частоты	101—199
усилительные	101—199	средней частоты	201—299
генераторные	201—299	высокой частоты	301—399
переключающие	301—399	Транзисторы средней мощности:	
Стабилитроны малой мощности:		низкой частоты	401—499
напряжение стабилизации		средней частоты	501—599
1,0—9,9 *в*	101—199	высокой частоты	601—699
10—99 *в*	201—299	Транзисторы большой мощности:	
100—199 *в*	301—399	низкой частоты	701—799
		средней частоты	801—899
		высокой частоты	901—999

Условные графические обозначения для полупроводниковых приборов приведены в ГОСТ 7624-62.

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Воспроизводимость технических показателей радиоаппаратуры зависит от степени совпадения характеристик и параметров используемых полупроводниковых приборов.

Очевидно, что в идеальном случае аналогичность (эквивалентность) приборов предполагает их полную взаимозаменяемость по всем электрическим характеристикам и параметрам, предельным эксплуатационным значениям режимов, по установочным и габаритным размерам. Должны учитываться также данные по устойчивости к внешним воздействиям (вибрациям, ударам, климатическим воздействиям и др.), надежность и долговечность.

Однотипные отечественные и зарубежные полупроводниковые приборы практически никогда не совпадают по всем своим электрическим параметрам, так как их эксплуатационные свойства описываются большим числом (несколько десятков) электрических параметров, которые не строго одинаковы даже в пределах одного типа прибора (имеется естественный технологический разброс). Причем изменение величин некоторых параметров от минимума до максимума для данного типа прибора может достигать нескольких сот процентов.

Принципы, нормы и методы определения наиболее вероятного значения величин электрических параметров, устанавливаемые и принятые в технических документациях разных стран, неидентичны, что связано с объемом производства (устанавливаются статистические характеристики разброса параметров, функции распределения параметров в зависимости от режима и т. п.), со степенью жесткости норм технических условий, с различными технологическими запасами по ряду параметров и др.

Режимы, условия, методы проведения различных видов электрических, механических и климатических испытаний, нормы на параметры — критерии годности при испытаниях — и методы измерения, от которых зависят устанавливаемые параметры (а взаимозаменяемость прибора определяется в основном в сравнимых, идентичных условиях), многообразны и не универсальны для различных типов приборов.

Кроме того, параметры приборов имеют зависимость не только от режима работы (тока, напряжений, частоты сигнала, данных внешних цепей и т. п.) и от температуры, но и изменяются со временем (дрейф параметров во время работы и при хранении).

Имеются свои особенности и в подходе к стандартизации параметров, характеристик и свойств приборов, принятой в отдельных странах.

Должна учитываться также взаимозаменяемость по присоединительным размерам (размеры выводов, элементы крепления при монтаже и т. п.) и габаритным размерам, которая определяет возможность замены однотипных приборов при соблюдении заданных условий сопряжения с аппаратурой (с панельками, подставками, теплоотводами, экранами и т. п.), что может иметь значение при различного рода климатических и механических воздействиях и испытаниях.

Зарубежные полупроводниковые приборы имеют разнообразное конструктивное оформление: корпуса могут быть стеклянные, металлостеклянные, пластмассовые, металлопластмассовые, металлокерамические, стеклокерамические и другие (в настоящее время за рубежом разработано более ста унифицированных корпусов приборов). Из-за различных требований к конструкции корпусов приборов (расположение, форма и размеры выводов, внешний вид, стойкость к различного рода воздействиям, форма корпуса, цоколевка, вес и т. п.) установочные и габаритные размеры у большинства сравниваемых отечественных и зарубежных приборов не совпадают. Лишь у нескольких типов имеются сходные конструкции, например корпуса типа ТО-18, ТО-5, ТО-60, ТО-72 и др.

Таким образом, из сказанного выше следует, что полное подобие (по параметрам) практически исключается, и о взаимозаменяемости отечественных и зарубежных приборов можно судить лишь по характерным параметрам, устанавливающим их основное (целевое) назначение (как известно, разработка приборов ведется с учетом особенностей конкретных классов (групп) схем, в которых предполагается их использование), т. е. в конкретной схеме отдельным параметрам придается особое значение. Однако и в этом случае имеются свои трудности, связанные с исключительным разнообразием условий эксплуатации (механические, климатические и др.), областей и режимов применения полупроводниковых приборов в современной радиоаппаратуре, которые не могут быть полностью учтены.

Кроме того, взаимозаменяемость приборов зависит не только от их свойств, условий эксплуатации и режимов применения, но и от рационально разработанной схемы и правильного использования в ней приборов. Например, если конкретная схема рассчитана на предельные для приборов параметры (а не на оптимальные) или на специальный подбор приборов одного типа по одному или ряду параметров (без учета их разброса), то условия взаимозаменяемости нарушаются и при замене приборов схема может оказаться вообще неработоспособной. Естественно, если схема рассчитана так, что при наихудших условиях эксплуатации (разброс параметров элементов, колебания напряжения питания и температуры, крайние положения систем регулирования, крайние значения входного сигнала, воздействия различного рода нагрузок и т. п.) не превышается ни одна из установленных предельно допустимых величин параметров приборов (тока, напряжения, мощности), то подбор эквивалентных типов приборов упрощается.

Воспроизведение схемы требует творческого подхода. Не исключено, что при повторении (воспроизведении) схемы может оказаться, что для подобранного отечественного прибора при использовании указанных в схеме величин пассивных элементов (резисторов, конденсаторов, катушек индуктивности) она не будет функционировать нормально или окажется неработоспособной, и в ряде случаев придется вводить коррективы в величину номиналов пассивных элементов (подгонка или регулировка) или изменять принципиальную схему (исключать или включать дополнительные элементы).

Если же заимствуется только схемное решение, то расчет элементов схемы производится в соответствии с параметрами отечественного прибора такого же назначения, так как качественные показатели схемы определяются выбором типа и оптимальным режимом работы прибора. При замене отказавшего зарубежного прибора в готовой радиоаппаратуре (магнитофоне, радиоприемнике, телевизоре и т. д.) возможно потребуется индивидуальный, более тщательный подбор соответствующего отечественного прибора, так как перестройка схемы в ряде случаев может быть нежелательна.

Как известно, имеются схемы, которые критичны к незначительным изменениям параметров приборов, из-за чего может нарушиться работа схем (например, дифференциальные усилители, различные виды балансных схем, многокаскадные высокочастотные или низкочастотные усилители, усилители постоянного тока и др.). В других схемах существенное изменение параметров приборов не вызывает нарушения нормальной работы (схемы с глубокой отрицательной обратной связью, ключевые схемы, релаксационные генераторы и др.).

Кроме того, незначительные изменения параметров подбираемых приборов могут и не повлиять на условия взаимозаменяемости, так как в схемах иногда предусматривают регулируемые элементы, с помощью которых можно добиться оптимальных выходных параметров (выходными параметрами схемы в зависимости от ее функционального назначения могут быть коэффициент усиления, амплитуды тока или напряжения, длительность импульса и др.). Последние зависят не только от параметров приборов, но и от напряжения источника питания и схемных элементов.

Таким образом, наиболее точный подбор эквивалентных типов отечественных и зарубежных приборов может проводиться только с учетом конкретной электрической схемы и ее специфических осо-

бенностей, что позволяет определить требуемые выходные параметры и режимы ее работы и не учитывать второстепенные параметры приборов.

Если требования, предъявляемые к полупроводниковому прибору при использовании в схеме, неизвестны, то производится подбор приборов путем формального сравнения их основных электрических параметров. Если известно типовое назначение приборов, то подбор приборов производится по характерным параметрам (с учетом предельных параметров).

При проектировании и разработке радиоаппаратуры представляют интерес следующие сведения о полупроводниковых приборах: типовое назначение, основные и предельные электрические параметры и их разброс, электрические характеристики (входные, выходные, зависимость параметров от температуры, режима и др.), режим измерения статических и динамических (импульсных) параметров, габариты, вес и др.

Из-за различных причин, связанных со сложностью технологического процесса изготовления полупроводниковых приборов и с неоднородностью исходного материала, их электрические параметры, как уже отмечалось, имеют значительный разброс от минимального до максимального значения, причем неодинаковый как для различных технологических типов, так и для различных параметров. Хорошей повторяемостью (воспроизводимостью) в пределах одного типа обладают, например, такие параметры как $U_{(BR)EB0}$, C_c, r_e, $r_{b'b}$. Наибольший разброс имеют, например, параметры h_{21e} и f_{h21b}, поэтому приборы одного технологического типа разбивают по ним на группы. Значение параметров внутри границ от минимума до максимума может быть произвольным, что вынуждает при проектировании радиосхем производить расчет с учетом обоих граничных значений (иногда бывает достаточным расчет по минимуму). Нормы, которые устанавливаются на разброс параметров, учитываются и определяются различными способами.

Используя при расчете схем или подборе приборов справочные данные, необходимо учитывать достаточно большой запас по величине параметров для подавляющего большинства приборов. В частности, величина I_{CB0} берется с большим запасом по сравнению с реальными значениями. Поэтому сравнение приборов широкого применения по величине I_{CB0} практически не всегда целесообразно. Лишь только для радиосхем, где должны использоваться специализированные транзисторы, предназначенные для использования в микротоковых режимах, обращается особое внимание на величину I_{CB0}. Например, зарубежные малошумящие транзисторы типов 2N929, 2N930, 2N2483 и 2N2484, разработанные специально для работы при малых токах (рабочий диапазон токов составляет соответственно 10 *мка*—1 *ма* и 1 *мка*—10 *ма*), имеют величину I_{CB0} 10 *на* при $U_{CB0}=45$ *в*. В связи с тем, что по параметрам h_{21e}, U_Z, f_{h21b} (или f_T) приборы разбиваются на группы, они могут сравниваться или подбираться непосредственно (целесообразно в одинаковых режимах). Однако в зарубежных проспектах, каталогах или рекламных сообщениях часто не указывают разброс для ряда параметров. Могут приводиться лишь типовые значения параметров h_{21e}, $r_{bb'}C_c$, F, C_c f_T, $r_{CE\,sat}$ и др., что затрудняет подбор приборов. К тому же не даются сведения об изменении параметров в процессе эксплуатации, нет данных по надежности, что требуется при оценке годности приборов для различных категорий схем. Кроме того, для зарубежных

приборов приводятся величины пробивных напряжений, которые могут отличаться в два и даже более раз от значений предельных напряжений, принятых для отечественных приборов. Пробивные напряжения устанавливают для определенных уровней тока, а предельные являются расчетными или статистическими параметрами, определяемыми из статистического распределения пробивных напряжений путем введения коэффициента запаса. Последний определяется длительными стендовыми испытаниями на срок службы.

Режимы измерений приборов, соответствующие оптимальным параметрам, а также характер их зависимости от режима неодинаковы для различных типов (классов) приборов, что должно учитываться при сопоставлении соответствующих параметров. В частности, имеется сложная зависимость коэффициента усиления по току от тока эмиттера или коллектора (обычно h_{21e} слабо зависит от $U_{C\ E0}$). Ограничение максимального тока коллектора определяется по снижению коэффициента усиления по току до определенной заданной величины (правда, еще учитываются явление «токового пробоя» и максимальная температура перехода), которая может быть различна для разных типов приборов. Поэтому очевидно, что при совпадении режимов измерений сравниваемых параметров оценка о взаимозаменяемости приборов была бы более полной. Для переключающих приборов необходимо учитывать, что величина времени рассасывания для отечественных и зарубежных приборов определяется при различной степени насыщения. По величинам же параметров t_{on} и t_{off} объективно трудно выделить приборы одинакового быстродействия (эти параметры обычно используются как рекламные или справочные данные).

Многие зарубежные фирмы кроме допустимой рабочей температуры указывают предельную температуру хранения, так как надежность при хранении приборов зависит от температуры (хранение при температурах, превышающих допустимую, оказывается для приборов более тяжелым, чем перегрузка по электрическому режиму).

В информационных материалах могут отсутствовать данные по изменению I_{CB0} и h_{21e} при крайних значениях допустимой рабочей температуры, что является определяющим при работе транзистора во многих классах схем.

Следует еще принять во внимание, что в зависимости от совершенствования и расширения схемных применений полупроводниковых приборов количество данных, характеристик и параметров для различных типов приборов неодинаковы.

И, наконец, необходимо отметить, что при серийном выпуске приборов они не могут быть практически проконтролированы по всем параметрам, представляющим интерес для схемотехники, поэтому, очевидно, не все параметры могут гарантироваться.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Подбор приборов должен осуществляться путем сравнения справочных данных на отечественные и зарубежные приборы. К зарубежной рекламной информации о приборах необходимо относиться с осторожностью, так как часто целью ее является выгодное представление параметров прибора, т. е. указывается типовое либо даже максимально достижимое для данной разработки значение (или

минимально, в зависимости от вида параметра). В процессе серийного производства эти параметры в среднем оказываются значительно ниже (выше) рекламных.

Подбор взаимозаменяемых приборов состоит в определении таких типов приборов для схем одинакового назначения, основные параметры (специфичные для данной схемы) которых близки или даже совпадают между собой. При этом приборы должны совпадать по типу исходного материала, по типу проводимости, по технологическим методам изготовления (сплавные, тянутые, диффузионные, сплавно-диффузионные, микросплавные, поверхностно-барьерные, планарные, планарно-эпитаксиальные и др.), так как каждый из них позволяет получить вполне определенные свойства и сочетания параметров приборов. Поэтому при выборе электрического режима следует учитывать не только общие положения по применению, но и технологические особенности конкретных типов приборов. Однако в ряде случаев эти положения нельзя считать категоричными, так как германиевые приборы могут быть заменены кремниевыми и наоборот. Кроме того, при подборе приборы могут и не совпадать по технологическим признакам, если требуемые от них параметры равноценны, т. е. если параметры приборов обеспечивают выполнение заданных технических требований схемы.

До сравнения параметров приборов прежде всего определяется их основное (целевое) назначение, т. е. параметры должны отвечать основным требованиям работы. Например, предназначены ли приборы для использования в схемах усилителей мощности, тока или напряжения низкой, промежуточной или высокой частоты, в микромощных (микроамперных) усилителях, генераторных или переключающих схемах, в схемах автоматической регулировки усиления (АРУ), в малошумящих усилителях низкой или высокой частоты, в линейных усилителях, в схемах с инверсным включением транзисторов и других схемах. Каждый из приборов такого частного применения (существуют приборы и универсального применения) имеет свои специфические особенности. В частности, приборы, специально разработанные для схем АРУ, имеют определенную регулировочную характеристику; транзисторы, разработанные специально для использования в УПЧ, имеют малую проходную емкость; транзисторы, предназначенные для схем высококачественных (линейных) усилителей, имеют постоянный коэффициент усиления в определенном диапазоне токов (критерий линейности величины h_{21E} от тока коллектора); от приборов, предназначенных для инверсного включения, требуются малые остаточные параметры; от транзисторов для малошумящих усилителей требуется малый коэффициент шума на определенной частоте и т. п. Область применения определяет специфические параметры прибора. Необходимо отметить, что сопоставляться должны приборы одного класса (т. е. маломощные с маломощными, а мощные с мощными) и одинаковых групп (частотные пределы усиления транзисторов должны соответствовать требованиям схемы).

Сравнение приборов должно проводиться не только по небольшому числу наиболее важных и характерных параметров, определяющих узкую область применения, но и по предельным значениям параметров. Как известно, полупроводниковые приборы чувствительны к перегрузкам по току, напряжению и мощности. Они могут выходить из строя, если рабочая область выходит за границу устойчивой и надежной работы. Это значит, что параметры предельных

режимов ограничивают область допустимых электрических режимов их работы. Поэтому как в отечественной, так и зарубежной схемотехнике вводятся коэффициенты запаса по предельным параметрам. Вообще полупроводниковые приборы работают более устойчиво при малых напряжениях и относительно больших токах, чем наоборот при одном и том же значении мощности. Кроме того, схемы на полупроводниковых приборах проектируют с учетом возможного дрейфа их параметров в процессе хранения и эксплуатации, поэтому облегчение рабочих режимов позволяет существенно уменьшить дрейф параметров во времени.

В приводимой далее таблице взаимозаменяемые зарубежные и отечественные приборы подобраны так, что их предельные параметры отличаются не более чем в два раза (для мощных приборов эта разница еще меньше). Следует отметить, что технологические запасы по параметрам предельного режима оказываются наименьшими для мощных приборов.

При сравнении мощностей необходимо учитывать условия, для которых дается значение мощности (температуру корпуса или окружающей среды, наличие теплоотвода).

Сопоставление напряжений (и ряда других параметров) должно проводиться с учетом особенностей схемы применения прибора. Как известно, величина $U_{(BR)CB0}$ используется для расчета режима работы закрытого транзистора или при включении его по схеме с общей базой; величина $U_{(BR)EB0}$ — для расчета режима при наличии запирающего напряжения (например, для различного рода импульсных схем, усилителей класса В и т. п.).

У сплавных транзисторов величины $U_{(BR)CB0}$ и $U_{(BR)EB0}$ почти одинаковы (это важно для использования приборов в релаксационных генераторах, где закрытый транзистор работает при повышенных обратных напряжениях на обоих переходах). У диффузионных приборов величина $U_{(BR)EB0}$ не превышает обычно 1—10 *в* (правда, сейчас с помощью планарной технологии специально получены для ряда приборов более высокие значения).

Величина $U_{(BR)CE0}$ используется для расчета режима транзистора в схеме с общим эмиттером при отсутствии запирающего напряжения или когда оно мало (меньше 0,5 *в*), тогда необходимо знать $U_{(BR)CE0}$ в импульсном режиме. Величина $U_{(BR)CE0}$ имеет наименьшее значение при $R_B=\infty$ (обрыв базы) и работа прибора при этом не разрешается, а наибольшее при $R_B=0$. Следует учитывать, что при повышении температуры величины $U_{(BR)CE0}$, $U_{(BR)CB0}$ и $U_{(BR)EB0}$ снижаются.

Главное, на что необходимо обратить внимание при подборе отечественных и зарубежных приборов, это на отличие режимов измерения их параметров, а также на отличие режимов работы полупроводниковых приборов в аппаратуре от режимов при которых были получены справочные данные. Как известно, величина I_{CB0} сказывается на режиме работы схемы по постоянному току. В мощных транзисторах она ограничивает требуемую мощность, вызывает температурную нестабильность, снижает надежность. В маломощных транзисторах большое значение I_{CB0} ухудшает добротность избирательных элементов (контуров) и снижает выходное сопротивление схемы; в релаксационных генераторах изменяет время релаксации и вызывает температурную нестабильность. Неуправляемые обратные токи как у германиевых, так и кремниевых приборов имеют тенденцию к постепенному увеличению. Значение емкостей C_c и C_e влияет на ча-

514—

стотную характеристику усилителя, что особенно заметно при использовании высокочастотных (дрейфовых) приборов (для низкочастотных приборов значения C_e и C_c могут совершенно не влиять на частотную характеристику). Приводимые величины F относятся обычно к оптимальным значениям сопротивления генератора и оптимальному режиму работы (при определенном токе, напряжении и частоте), от которых они существенно зависят. Вообще говоря, для выбора оптимального режима работы транзисторов необходимо знать характер изменения основных параметров при изменении U_c и I_c.

Надежная работа схемы зависит не только от качества приборов, правильности их применения и режимов работы, но и от степени критичности схемы к изменению параметров приборов (об этом уже упоминалось) и элементов внешних цепей. Например, для высокочастотных приборов надо учитывать при монтаже длину подводящих проводов, так как в схеме возможно возникновение паразитной генерации.

Приведенные сведения о взаимозаменяемости полупроводниковых приборов и общие рекомендации по подбору отечественных и зарубежных приборов для схем аналогичного назначения, конечно, не претендуют на строгость и полноту, но дают достаточную (оценочную) информацию для того, чтобы воспроизводить схемы из зарубежной литературы или производить ремонт зарубежной радиоаппаратуры.

Глава II

Взаимозаменяемые транзисторы

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

В предлагаемых ниже таблицах сравнения отечественные и зарубежные приборы подобраны таким образом, что предельные параметры у них не отличаются более чем в два раза (для мощных приборов это отличие меньше), другие основные параметры примерно совпадают или несколько лучше у отечественных транзисторов. При подборе учитывались основное назначение приборов, специфические параметры и характеристики, а также их конструктивно-технологические особенности.

В таблице приняты следующие условные обозначения, принятые в СССР по рекомендации МЭК:

$P_{C\max}(P_{\text{к.макс}})$ — максимальная мощность, рассеиваемая коллектором;

$f_{h21b}(f_\alpha)$ — граничная частота передачи тока в схеме с общей базой;

f_T — максимальная частота передачи тока (произведение коэффициента передачи тока на частоту измерения);

$f_{h21e}(f_\beta)$ — граничная частота передачи тока в схеме с общим эмиттером;

$f_M(f_г)$ — максимальная частота генерации;

$U_{(BR)CB0}(U_{кб0})$ — пробивное напряжение коллектор — база при разомкнутой цепи эмиттера;

$U_{(BR)CE0}(U_{кэ0})$ — пробивное напряжение коллектор — эмиттер при разомнутой цепи базы;

$U_{(BR)EB0}(U_{эб0})$ — пробивное напряжение эмиттер—база при разомкнутой цепи коллектора;

$I_C(I_к)$ — ток коллектора;

$I_{CB0}(I_{к0})$ — обратный ток коллектора (при разомкнутой цепи эмиттера);

$h_{21e}(\beta_0)$ — коэффициент передачи тока в режиме малого сигнала в схеме с общим эмиттером;

$h_{21E}(B)$ — коэффициент передачи тока в режиме большого сигнала в схеме с общим эмиттером;

$G_p(K_p)$ — коэффициент усиления по мощности;

$C_c(C_к)$ — емкость коллекторного перехода;

$F(F_ш)$ — коэффициент шума;

$r_{CE\,sat}(r_н,\ R_н)$ — сопротивление насыщения;

$r_{bb'} \cdot C_c(r_б' C_к)$ — постоянная времени цепи обратной связи;

$r_b(r_б)$ — базовое сопротивление:

$t_s(t_р)$ — время рассасывания.

Примечание. В скобках указаны старые обозначения параметров. Для мощных приборов указывается мощность рассеяния с теплоотводом (для маломощных приборов эта мощность приводится в скобках). Режим измерений параметров h_{21e}, h_{21E}, I_{CB0}, F, G_p указывается в скобках.

Значения параметров h_{21e}, h_{21E}, I_{CB0} указаны при температуре окружающей среды 25 °С. Для параметров f_{h21b}, f_T, f_M, f_β, f_{h21e}, h_{21e}, h_{21E}, F, C_c, $R_н$, t_s даются типовые среднестатистические значения, если не указывается интервал от минимума до максимума.

Принятые сокращения по технологии изготовления транзисторов:

Т — тянутые;
С — сплавные;
ПБ — поверхностно-барьерные;
МС — микросплавные;
МСД — микросплавные диффузионные;
СД — сплавно-диффузионные;
Д — диффузионные;
П — планарные;
ПЭ — планарно-эпитаксиальные;
М — меза;
Ge — германий;
Si — кремний.

Для удобства и экономии места в таблице для таких параметров, как сопротивление насыщения и граничная частота передачи тока в схеме с общим эмиттером, использованы следующие обозначения: $R_н$ вместо $r_{CE\,sat}$ и f_β вместо f_{h21e}.

В таблицу вошли отечественные типы приборов, сведения о технических характеристиках которых опубликованы в официальных

справочных изданиях 1968—1969 гг. Параметры зарубежных приборов взяты из фирменных каталогов и информационно-справочных листов. Кроме того, использовался справочник DATA за 1968 г.

Сокращения и условные обозначения, принятые в области полупроводниковой и электронной техники США.

Общие обозначения и сокращения:

BV — пробивное напряжение;

f — частота;

L_s — последовательная индуктивность;

ns — наносекунда (10^{-9} *сек*), миллимикросекунда;

pF — пикофарада (10^{-12} *ф*), микромикрофарада;

T_{op} — рабочая температура;

T_a — температура окружающей среды;

T_{stg} — температура хранения;

T_c — температура корпуса;

T_j — температура перехода;

t_d — время задержки;

t_f — время спада;

t_{on} — время включения;

t_{off} — время выключения;

t_p — время импульса;

t_r — время нарастания;

t_s — время накопления.

Условные обозначения и сокращения, употребляемые для транзисторов:

B, b — базовый электрод;

C, c — коллекторный электрод;

E, e — эмиттерный электрод;

BV_{CB0} или $V_{(CBR)CE0}$—пробивное напряжение коллектор—база при разомкнутой цепи эмиттера;

BV_{CB0} или $V_{(BR)CE0}$—пробивное напряжение коллектор — эмиттер при разомкнутой цепи базы;

BV_{CER} или $V_{(BR)CER}$ — пробивное напряжение коллектор — эмиттер при заданном сопротивлении между базой и эмиттером;

BV_{CES} или $V_{(BR)CES}$ — пробивное напряжение коллектор — эмиттер при коротком замыкании базы и эмиттера;

BV_{CEX} или $V_{(BR)CEX}$ — пробивное напряжение коллектор — эмиттер при заданных условиях;

BV_{CEV} или $V_{(BR)CEV}$ — пробивное напряжение коллектор—эмиттер при запирающем смещении в цепи базы величиной V относительно эмиттера;

BV_{EB0} или $V_{(BR)EB0}$ — пробивное напряжение эмиттер — база при разомкнутой цепи коллектора;

C_{ib} — входная емкость (в схеме с общей базой);

C_{ie} — входная емкость (в схеме с общим эмиттером);

C_{ob} — выходная емкость (в схеме с общей базой);

C_{oe} — выходная емкость (в схеме с общим эмиттером);

f_{hfb} — граничная частота усиления по току на малых сигналах в схеме с общей базой при условии короткого замыкания на выходе;

f_{hfe} — граничная частота усиления по току в схеме с общим эмиттером;

f_T — произведение коэффициента усиления на ширину полосы пропускания частот (см. отечественные обозначения параметров);

h_{FB} — величина коэффициента усиления по постоянному току в схеме с общей базой;

h_{fb} — коэффициент усиления по переменному току на малых сигналах при условии короткого замыкания на выходе в схеме с общей базой;

h_{FE} — величина коэффициента усиления по постоянному току в схеме с общим эмиттером;

h_{fe} — коэффициент усиления по переменному току при коротком замыкании на выходе в схеме с общим эмиттером;

h_{ie}, h_{ib} — дифференциальная величина входного импеданса при коротком замыкании на выходе соответственно в схемах с общим эмиттером и с общей базой;

h_{oe}, h_{ob} — дифференциальная величина полной выходной проводимости при разомкнутой схеме соответственно в схемах с общим эмиттером и общей базой;

h_{re}, h_{rb} — коэффициент обратной связи в режиме малого сигнала соответственно в схемах с общим эмиттером и общей базой;

I_B — базовый ток (постоянное значение);

i_b — базовый ток (мгновенное значение);

I_C — коллекторный ток (постоянное значение);

i_c — коллекторный ток (мгновенное значение);

I_E — эмиттерный ток (постоянное значение);

i_e — эмиттерный ток (мгновенное значение);

I_{CB0} — начальный (температурный) ток коллекторного перехода (постоянный ток) при разомкнутой цепи эмиттера;

I_{CE0} — сквозной ток коллекторного перехода при разомкнутой цепи базы;

I_{CER} — начальный ток коллекторного перехода при заданном сопротивлении между базой и эмиттером;
I_{CEX} — начальный ток коллекторного перехода при заданных условиях между базой и эмиттером;
I_{CES} — начальный ток коллекторного перехода при короткозамкнутых выводах базы и эмиттера;
I_{EB0} — начальный ток эмиттерного перехода (постоянный) при разомкнутой цепи коллектора;
R_b — сопротивление во внешней цепи базы;
R_c — сопротивление во внешней цепи коллектора;
R_E — сопротивление во внешней цепи эмиттера;
r_b — распределенное сопротивление базы;
$r_b'C_c$ — постоянная времени цепи обратной связи;
$r_{CE(sat)}$ — сопротивление насыщения коллектор — эмиттер;
V_{BE} — напряжение база — эмиттер (постоянное);
V_{EB} — напряжение эмиттер — база (постоянное);
V_{eb} — напряжение эмиттер — база (мгновенное и эффективное);
V_{EBF} — постоянное напряжение между выводами эмиттера и базы при заданном обратном напряжении между выводами коллектора и базы и токе эмиттера, равном нулю, — плавающий потенциал эмиттер — база;
V_{EB0} — напряжение эмиттер — база (статическое);
V_{EC} — напряжение эмиттер — коллектор (постоянное);
V_{ECF} — постоянное напряжение между выводами эмиттера и коллектора при заданном обратном напряжении между выводами базы и коллектора и разомкнутой цепи коллектор — эмиттер;
V_{RT} — напряжение смыкания (прокола);
V_{CB} — напряжение коллектор — база (постоянное);
V_{CE} — напряжение коллектор — эмиттер (постоянное);
V_{ce} — напряжение коллектор — эмиттер (эффективное и мгновенное);
$V_{BE(sat)}$ — напряжение насыщения база — эмиттер;
$V_{CE(sat)}$ — напряжение насыщения коллектор — эмиттер;
V_{CER} — обратное напряжение коллектор — эмиттер;
θ — тепловое сопротивление;
θ_{jA} — тепловое сопротивление от перехода к окружающей среде;
θ_{JA} — тепловое сопротивление от перехода к корпусу;
NF — коэффициент (фактор) шума;
P_T или P_D — общая мощность рассеяния;
P_c — мощность рассеяния на коллекторе;
P_0 — мощность выходная;
P_i — входная мощность;
$h_{FE(inv)}$ — статический коэффициент усиления при инверсном включении;
$r_{ec(on)}$ — сопротивление между выводами эмиттера и коллектора открытого транзистора в режиме малого сигнала;
G_{PE} — коэффициент усиления по мощности.

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U^*_{(BR)\ CEO}$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N34	Ge, *p-n-p*, C	150	0,4	40	—	100
2N35	Ge, *n-p-n*, C	150	0,8	40	—	100
2N34A	Ge, *p-n-p*, C	50	0,6	25	—	8
2N36	То же	50	—	20	—	8
2N37	„ „	50	—	20	—	8
2N38	„ „	50	—	20	—	8
2N43	„ „	240	1,3	45	5	300
2N43A	„ „	240	1,3	45	5	300
2N44	„ „	240	1	45	5	300
2N44A	„ „	155	1	25*	—	50
2N45	„ „	155	0,5	25*	15	50
2N45A	„ „	155	1	45	5	10
2N59	„ „	180	1,8	25	10	200
2N59A	„ „	180	1,8	40	10	200
2N59B	„ „	180	1,8	50	10	200
2N59C	„ „	180	1,8	60	10	200
2N60	„ „	180	1,5	25	10	200
2N60A	„ „	180	1,5	40	10	200
2N60B	„ „	180	1,5	50	10	200
2N60C	„ „	180	1,5	60	10	200
2N61	„ „	180	1	25	10	200
2N61A	„ „	180	1	40	10	200
2N61B	„ „	180	1	50	10	200
2N61C	„ „	180	1	60	10	200
2N63	„ „	100	0,6	22*	12	10
2N64	„ „	100	0,8	15*	12	10

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
(≥40) 75 (6 *в*, 1 *ма*)	50	—	—	TO22	МП20А; МП41А
(40) 75 (6 *в*, 1 *ма*)	50	—	—	TO22	МП38А; МП37Б
(≥40) 60 (6 *в*, 1 *ма*)	—	—	—	OV15	П27А; П28
45 (6 *в*, 1 *ма*)	—	—	—	OV14	П27; П27А
30 (6 *в*, 1 *ма*)	—	—	—	OV11	П27; П27А
15 (6 *в*, 1 *ма*)	—	—	—	OV11	П27; П27А
(≥30) 42 (1 *в*, 1 *ма*)	16 (45 *в*)	40	—	RO32	МП25Б
(≥30) 42 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП25Б
25 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП25Б, А
31 (5 *в*, 1 *ма*)	8	40	—	RO32	МП41, А
(≥12) 25 (5 *в*, 1 *ма*)	16 (45 *в*)	—	—	TO29	МП39, Б; МП40А
15 (5 *в*, 1 *ма*)	15	40	—	TO5	МП40А,
90* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Б; МП42Б
90* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Б; МП42Б
90* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП21Г; МП42Б
90* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП21Д; МП42Б
65* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Б; МП42Б
65* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Б; МП42Б
65* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП21Г; МП42Б
65* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП21Д; МП42Б
45* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП25Б; МП42Б
45* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Б; МП42Б
45* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Г; МП42Б
45* (100 *ма*)	15	40	—	TO5	МП20Д; МП42Б
22 (6 *в*, 1 *ма*)	20	—	—	OV3	МП39; МП41
45 (6 *в*, 1 *ма*)	20	—	—	OV3	МП41

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N65	Ge, *p-n-p*, С	125	1	20	16	100
2N68	То же	20 *вт*	f_β=10 *кгц*	30	—	3 *а*
2N77	» »	35	0,7	25	—	15
2N94		150	2	20	—	100
2N101		20 *вт*	f_β=10 *кгц*	30	—	3 *а*
2N104	» »	150	0,7	30	12	50
2N105	» »	35	0,75	25	—	15
2N106	» »	100	0,8	15	—	10
2N107	Ge, *p-n-p*, Д	50	1	12	10	10
2N109	Ge, *p-n-p*, С	165	1	35	12	150
2N111	То же	130	3	30	20	200
2N111A	» »	130	3	30	20	200
2N128	Ge, *p-n-p*, ПБ	25	≥28	10	10	5
2N130	Ge, *p-n-p*, С	85	0,7	25	12	10
2N131	То же	85	0,8	25	12	10
2N132	» »	85	1	25	12	10
2N133	» »	85	0,8	25	12	10
2N130A	» »	100	0,7	30*	12	100
2N131A	» »	100	0,8	30	12	100
2N132A	» »	100	1	30	12	100
2N133A	» »	100	0,8	30	12	100
2N135	» »	100	4,5	20	—	50
2N138	» »	150	—	20	—	150
2N141	» »	20 *вт*	f_β=8 *кгц*	60	30	3 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_e, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
75 (5 *в*, 1 *ма*)	10	35	—	OV4	МП41А; ГТ108В; МП42Б
15 (0,5 *а*)	—	—	—	ZA24	П4В; П213
55 (4*в*; 0,7 *ма*)	10	40	—	TO1	ГТ109В, Ж
50 (6 *в*, 1 *ма*)	50	100	—	TO-22	МП38А
⩾10,5 (0,5 *а*)	—	—	—	TO13	П4А; П4В; П213
44 (6 *в*, 1 *ма*)	10	40	—	TO40	МП39Б; ГТ108Б
44 (4 *в*; 0,7 *ма*)	5	17	—	TO-2	ГТ109В, Ж
45 (1,5 *в*; 0,5 *ма*)	12	36	—	OV4	МП39Б
19 (5 *в*, 1 *ма*)	10	40	—	RO31	ГТ109А, Б
⩾65* (1 *в*, 50 *ма*)	7	⩽60	—	TO40	МП42Б
25 (6 *в*, 1 *ма*)	—	12	*F*=25	OV4	МП42А; МП40А
25 (6 *в*, 1 *ма*)	—	12	—	OV4	МП42А; МП40А
19 (3 *в*; 0,5 *ма*)	3 (3 *в*)	⩽5	—	TO24	П422; ГТ309Д, Е; ГТ310Д, Е
24 (6 *в*, 1 *ма*)	12	40	*F*=25	TO5	ГТ109А
50 (6 *в*, 1 *ма*)	12	40	*F*=22	TO5	ГТ109Б, В
90 (6 *в*, 1 *ма*)	12	40	*F*=20	TO5	ГТ109В, Г
50 (6 *в*, 1 *ма*)	12	40	*F*=6	TO5	ГТ109Б, В
26 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	OV16	ГТ108А; МП42; МП39Б
45 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	OV16	ГТ108Б; В; МП42А; МП41А
90 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	OV16	ГТ108В, Г; ПМ42Б; МП41А
50 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	OV16	ГТ108Б, В; МП42А; МП41
20 (5 *в*, 1 *ма*)	5	14	—	RO31	ГТ108Б; МП40
44 (1 *в*, 50 *ма*)	20	—	—	TO22	МП42А; МП41А
25 (2 *в*; 0,5 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=4	TO13	П4БЭ; П4ДЭ; П213, П214Б

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}$*, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_e, *ма*
2N143	Ge, *p-n-p*, C	20 *вт*	То же	60	30	3 *а*
2N155	То же	20 *вт*	$f_{\beta}=4$ *кгц*	30	15	3 *а*
2N156	» »	20 *вт*	$f_{\beta}\geq4$ *кгц*	30	15	3 *а*
2N158	» »	20 *вт*	То же	60	30	3 *а*
2N158A	» »	20 *вт*	» »	80	30	3 *а*
2N160	Si, *n-p-n*, C	150	4	40	1	25
2N160A	То же	150	4	40	5	25
2N175	Ge, *p-n-p*, C	20	0,85	10	10	2
2N180	То же	150	0,7	30	30	—
2N181	» »	150	0,7	30	30	—
2N182	» »	100	3,8	25	15	—
2N185	» »	150	—	20	—	150
2N186	» »	100	0,8	25	5	200
2N186A	» »	200	0,8	25	5	200
2N187	» »	100	1	25	5	200
2N187A	» »	200	1	25	5	200
2N188	» »	100	1,2	25	5	200
2N188A	» »	200	1,2	25	5	200
2N189	» »	200	0,8	25*	—	200
2N190	» »	200	1	25*	—	200
2N191	» »	200	1,2	25*	—	200
2N192	» »	200	1,5	25*	—	200
2N193	Ge, *n-p-n*, C	150	3	18	5	50
2N206	Ge, *p-n-p*, C	75	0,78	30	12	50
2N207	То же	85	2	12	12	20
2N207A	» »	85	2	12	12	20

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
10 (6 *в*; 0,25 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=6	TO13	П4АЭ; П213; П214Б
32* (2 *в*; 0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н$=0,65	TO3	П4ДЭ; П203; П213
25* (2 *в*; 0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н$=0,75	TO13	П4БЭ; П4ДЭ; П203; П213
21* (2 *в*; 0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н$=0,75	TO13	П4БЭ; П213
21* (2 *в*; 0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н$=0,75	TO13	П4БЭ; П213
15 (5 *в*, 1 *ма*)	10	7	—	OV9	МП113; МП113А
15 (5 *в*, 1 *ма*)	10	7	—	OV9	МП113; МП113А
65 (4 *в*; 0,5 *ма*)	12	36	*F*=6	TO40	П27, А; ГТ109И, Ж; П5А
60 (6 *в*, 1 *ма*)	10	25	—	RO8	МП41А
60 (6 *в*, 1 *ма*)	10	25	—	X41	МП41А
25 (6 *в*, 1 *ма*)	—	10	—	RO8	МП41А; ГТ108Б
80 (1 *в*, 50 *ма*)	14	—	—	TO22	МП41А; МП42Б
24 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42А; МП20А
24* (1 *в*, 100 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42А; МП20А
36 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42Б; МП20А
36* (1 *в*, 100 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42Б; МП20А
54 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП20А
54* (1 *в*, 100 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42Б; МП20Б
32 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП20А; МП25
42 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП20А; МП25
67 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП20А, Б
90 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	—	RO32	МП20Б
7,5 (6 *в*, 1 *ма*)	50	11	—	TO22	МП35; МП36А
47 (5 *в*, 1 *ма*)	10	35	—	RO32	ГТ108Б, В, Г
100 (5 *в*, 1 *ма*)	15	40	*F*=15	TO5	ГТ108Г; МП41А
100 (5 *в*, 1 *ма*)	10	40	*F*=10	TO5	ГТ108Г; МП41А

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N207B	Ge, *p-n-p*, C	85	2	12	12	20
2N215	То же	150	0,7	30	12	50
2N217	„ „	150	1	25	12	70
2N220	„ „	20	0,85	10	10	2
2N223	„ „	250	0,6	18*		150
2N224	„ „	250	0,51	25		150
2N225	„ „	250	0,51	25		150
2N226	„ „	250	0,4	30		150
2N227	„ „	250	0,4	30		150
2N234A	„ „	25 *вт*	0,4	30	—	3 *а*
2N235A	„ „	25 *вт*	0,4	30	15	3 *а*
2N235B	„ „	25 *вт*	0,4	50	15	3 *а*
2N236A	„ „	25 *вт*	0,4	50		3 *а*
2N236B	„ „	25 *вт*	0,4	50		3 *а*
2N237	„ „	150	0,5	45	—	20
2N238	„ „	150	1,3	20	—	150
2N240	Ge, *p-n-p*, ПБ	30	30**	6	—	15
2N241	Ge, *p-n-p*, C	100	1,3	25	—	200
2N241A	То же	200	1,3	25	5	200
2N249	„ „	350	—	25	—	200
2N255	„ „	25 *вт*	0,4	15	15	3 *а*
2N255A	„ „	25 *вт*	0,125	15	15	3 *а*
2N256	„ „	25 *вт*	0,4	30	30	3 *а*
2N256A	„ „	25 *вт*	0,125	30	30	3 *а*
2N263	Si, *n-p-n*, T	125	≥20	45	—	20
2N264	То же	125	10	45	—	20
2N265	Ge, *p-n-p*, C	75	1,5	25	—	50
2N269	То же	120	4	20	9	100
2N272	„ „	150	0,5	45	—	100

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
100 (5 *в*, 1 *ма*)	10	40	$F=5$	TO5	ГТ108Г; МП41А
44 (6 *в*, 1 *ма*)	10	40	$F=12$	TO1	МП41А; МП26Б
75 (1 *в*, 50 *ма*)	14	—	—	TO1	МП20А
65 (4 *в*; 0,5 *ма*)	12	36	$F=6$	TO1	П28
110 (4,5 *в*; 2 *ма*)	7	—	—	TO25	МП20Б
90* (0,6*в*; 100 *ма*)	10	—	—	TO25	МП20Б; МП42Б
100* (0,6 *в*; 100 *ма*)	—	—	—	TO25	МП20Б; МП42Б
60* (0,6 *в*; 100 *ма*)	8	—	—	TO25	МП20Б; МП42Б
75* (0,6 *в*; 100 *ма*)	—	—	—	TO25	МП20Б; МП42Б
⩾25 (0,5 *а*)	—	—	—	TO3	П4Б; П216В
⩾40* (0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н=0,8$	TO3	П4Д; П216В
⩾60* (0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н=0,8$	TO3	П4Д; П217А
⩾40* (0,75)	1 *ма*	—	$R_н=0,33$	TO3	П4Д; П216А
⩾60* (0,75 *а*)	1 *ма*	—	$R_н=0,33$	TO3	П4Д; П216А
50 (6 *в*, 1 *ма*)	10	—	—	TO22	МП41А; ПМ40
45* (1 *в*, 50 *ма*)	20	—	—	TO22	МП42Б
⩾16 (3 *в*; 0,5 *ма*)	3 (5 *в*)	⩽6	$R_н=0,035$	TO24	П422; ГТ309Д; ГТ310Е
73 (1 *в*, 100 *ма*)	16	—	—	RO32	МП42Б;
73* (1 *в*, 100 *ма*)	16	40	—	RO32	МП42Б
50 (1 *в*, 100 *ма*)	25	—	—	RO117	ГТ403Б,
25÷100 (0,5 *а*)	1 *ма*	—	—	TO3	П4Б, Д; П216В
⩾25 (0,5 *а*)	5 *ма*	—	—	TO3	П4Б, Д; П216В
25÷100 (0,5 *а*)	1 *ма*	—	—	TO3	П4Б, Д; П216, А, В
⩾25 (0,5 *а*)	5 *ма*	—	—	TO3	П4Б, Д; П216А, В
45*—150* (5 *в*, 10 *ма*)	50 (45 *в*)	—	—	OV9	П307В
20—55* (5 *в*, 10 *ма*)	50 (45 *в*)	—	—	OV9	П307А
115 (5 *в*, 1 *ма*)	16	40	$F=9\div15$	RO32	МП39Б; ГТ108Г
40 (0,3; 20 *ма*)	20	20	—	TO1	МП42Б
120 (5 *в*, 1 *ма*)	10	40	$F=12$	TO5	МП41А; МП42Б

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N273	Ge, *p-n-p*, С	150	1	20	10	100
2N274	Ge, *p-n-p*, СД	80	30	35	0,5	10
2N279	Ge, *p-n-p*, С	125	0,3	30*	—	10
2N280	То же	125	0,3	30*	—	10
2N281	» »	125	0,35	16	10	125
2N283	» »	125	0,5	32	30	10
2N284	» »	125	0,35	30	—	10
2N284A	» »	125	0,35	30	—	10
2N291	» »	180	—	25	—	200
2N319	» »	225	⩾1	25	3	200
2N320	» »	225	⩾1,5	25	3	200
2N321	» »	225	⩾2	20*	3	200
2N322	» »	225	⩾1	18	5	200
2N323	» »	225	⩾1,5	18	5	200
2N324	» »	200	⩾2	18	5	200
2N331	» »	75(300)	0,4	30	12	200
2N332	Si, *n-p-n*, Т	150	⩾1	45	1	25
2N333	То же	150	⩾2	45	1	25
2N333A	Si, *n-p-n*, Д	500	11	45	4	25
2N334	Si, *n-p-n*, Т	150	⩾8	45	1	25
2N335	То же	150	⩾2	45	1	25
2N336	» »	150	⩾2	45	1	25
2N337	» »	125	⩾10	45	1	20
2N338	Si, *n-p-n*, Д	125 (500)	⩾30	45	2,5	20
2N338A	То же	500	45	45	2,5	20
2N344	Ge, *p-n-p*, ПБ	20	50**	5	—	5

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб*; $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
20 (0,25 *в*; 50 *ма*)	10	40	—	TO5	МП42А, Б
60 (12 *в*, 1 *ма*)	8	1,7	—	TO44	П414, А; П401; П422
30 (2 *в*; 0,5 *ма*)	12	—	—	RO9	МП39А
47 (20 *в*, 3 *ма*)	12	—	—	RO9	МП39А
70* (5,4 *в*; 10 *ма*)	10	—	—	RO8	МП42Б
40 (10 *в*; 0,5 *ма*)	4,5	—	$F=9\div15$	RO8	МП39Б
30 (2 *в*; 0,5 *ма*)	12	—	—	RO8	МП39А, Б
47 (20 *в*, 3 *ма*)	12	—	—	RO8	МП39А, Б
45 (0,5 *в*; 100 *ма*)	25	—	—	OV7	МП42Б
25—42 (1 *в*, 20 *ма*)	16	25	—	TO5	МП25Б; МП20А
34—65 (1 *в*, 20 *ма*)	16	25	—	TO5	МП25Б; МП20А; МП42Б
53—121 (1 *в*, 20 *ма*)	16	25	—	TO5	МП42Б; МП20А
34—65 (1 *в*, 20 *ма*)	16	$\leqslant 35$	—	TO5	МП25Б; МП20А; МП42Б
50—121 (1 *в*, 20 *ма*)	16	$\leqslant 35$	—	TO5	МП42Б; МП20А
72 (1 *в*, 20 *ма*)	16	$\leqslant 35$	—	TO5	МП42Б; МП20А
30—70 (6 *в*, 1 *ма*)	16	36	—	TO9	МП42А
$\geqslant 9$ (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *а*)	7	$R_н = 200$	TO5	МП111
29 (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	7	$F = 30$	TO5	МП111Б; П307В
30 (5 *в*, 1 *ма*)	—	7		TO5	КТ601А
54 (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	7	$R_н=200$ $F = 30$	TO5	П307В
63 (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	10	$R_н = 200$	TO5	МП113А; П307В
$\geqslant 76$ (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	7	$F = 30$	TO5	МП113А; П307В
$\geqslant 20$ (20 *в*, 1 *ма*)	1	2	$R_н = 150$	TO5	П307В
$\geqslant 45$ (5 *в*, 10 *ма*)	50 (45)	2	$t_s =$ $=0,02$ *мксек*	TO5	П307В; КТ312Б
99 (20 *в*, 1 *ма*)	50 (45)	2	—	TO5	П307В; КТ312В
11—33 (3 *в*; 0,5 *ма*)	$\leqslant 3$ (5 *в*)	$\leqslant 6$	—	TO24	ГТ310Д

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U_{(BR)\,CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N345	Ge, *p-n-p*, ПБ	20	50**	5	—	5
2N346	То же	20	75**	5	—	5
2N350	Ge, *p-n-p*, С	10 *вт*	f_β=6 *кгц*	50	—	3*а*
2N351	То же	10 *вт*		50	—	3*а*
2N360	Ge, *p-n-p*, С	170	2,5	32	6	200 (400)
2N361	То же	170	2,5	32	6	200 (400)
2N362	» »	170	2	25	6	100 (200)
2N363	» »	170	1,5	32	6	100 (200)
2N367	» »	150	⩾0,3	30	10	75
2N368	» »	150	⩾0,4	30	10	75
2N369	» »	150	1,3	30	10	50
2N370	Ge, *p-n-p*, Д	80	30	20	1,5	10
2N371	То же	80	30	20	0,5	10
2N372	» »	80	30	20	0,5	10
2N373	» »	80	30	25	0,5	10
2N376	» »	10 *вт*	f_β=6 *кгц*	50	—	3*а*
2N381	» »	225	3	50	20	400
2N382	» »	225	4	50	20	400
2N383	» »	225	5	50	20	400
2N384	» »	120	100	40	0,5	10
2N393	Ge, *p-n-p*, МС	25	50*	6	—	50
2N395	Ge, *p-n-p*, С	150	3	30	20	250

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	F, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
25—100 (3 *в*; 0,5 *ма*)	⩽3 (5 *в*)	⩽6	—	TO24	ГТ310Е
⩾10 (3 *в*; 0,5 *ма*)	⩽3 (5 *в*)	⩽6	—	TO24	ГТ310Д
20—60* (2 *в*; 0,7 *а*)	3 *ма*	—	$R_н = 0,8$	TO3	П4Д; П203; П214А
25—90* (2 *в*; 0,7 *а*)	3 *ма*	—	$R_н = 0,8$	TO3	П4Д; П203; П214Б
50—150* (1 *в*, 50 *ма*)	15 (12 *в*)	—	—	TO5	МП42Б; МП20Б
25—75 (1 *в*; 50 *ма*)	15 (12 *в*)	—	—	TO5	МП42Б; МП20А
90 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (12 *в*)	—	—	TO5	МП42Б; МП20Б; МП41П
50 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (12 *в*)	—	—	TO5	МП42Б; МП20А; МП41А
19 (5 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	TO5	МП41, А; МП42А
49 (5 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	TO5	МП41А
95 (5 *в*, 1 *ма*)	—	—	—	OV9	МП41А, МП20А
60 (12 *в*, 1 *ма*)	20	—	—	TO7	П401; ГТ309Д, Е
60 (12 *в*, 1 *ма*)	20	—	—	TO7	П401; ГТ309Д, Е
60 (12 *в*, 1 *ма*)	20	—	—	TO7	П401; ГТ309Д, Е
60 (12 *в*, 1 *ма*)	8	1,6	—	TO7	П401; ГТ309Д, Е
35—120 (2 *в*; 0,75 *а*)	—	—	$R_н = 0,8$	TO3	П4Д; П203; П211
35—65 (20 *ма*)	10	20	$F \leqslant 8$	TO5	МП25Б; МП21Д, А
60—95 (20 *ма*)	10	20	—	TO5	МП25Б; МП21А, Д
75—120 (20 *ма*)	10	20	—	TO5	МП26Б; МП21А, Д
60 (12 *в*; 1,5 *ма*)	12	2	—	TO44	П416Б; П403; П415АБ
⩾20 (0,5 *в*; 50 *ма*)	5 (6 *в*)	⩽6	$R_н = 9$	TO24	ГТ310Е
20—150 (1 *в*, 10 *ма*)	6 (15 *в*)	⩽20 (5 *в*)	$R_н \leqslant 4$	TO5	МП24Б; МП20А

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U_{(BR)\,CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N396	Ge, *p-n-p*, C	150	5	30	20	250
2N398	То же	50	1	105	50	100
2N398A	» »	150	0,8	105	50	200
2N398B	» »	250	1	105	75	200
2N399	» »	35 *вт*	0,5	35*	40	3 *а*
2N400	» »	35 *вт*	0,4	50	40	3 *а*
2N401	» »	35 *вт*	0,4	35*	40	3 *а*
2N402	» »	180	0,6	25	10	150
2N403	» »	180	0,85	25	10	200
2N404	» »	150	⩾4	25	12	100
2N405	» »	150	0,65	20	2,5	35
2N406	» »	150	0,65	20	2,5	35
2N407	» »	150	6,5	20	2,5	70
2N408	» »	150	6,5	20	2,5	70
2N413A	» »	150	2,5	30	—	200
2N419	» »	35 *вт*	0,3	55	—	3 *а*
2N422	Ge, *p-n-p*, C	150	0,8	35	12	100
2N425	То же	170	⩾2,5	30	20	400
2N426	» »	150	⩾3	30	20	400
2N444	Ge, *n-p-n*, C	150	⩾0,5	15	10	50
2N444A	То же	150	⩾0,5	40	10	50
2N445	» »	150	⩾2	15	10	50
2N445A	» »	150	⩾2	30	10	50
2N456	Ge, *p-n-p*, C	50 *вт*	—	40	20	5 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	F, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
30—150 (1 *в*, 10 *ма*)	6 (20 *в*)	⩽20 (5 *в*)	$R_н \leqslant 4$	ТО5	МП42Б; МП20А
⩾20 (0,35 *в*; 5 *ма*)	14 (2,5 *в*)	—	$R_н \leqslant 70$	ТО9	МП21Е
⩾20 (0,35 *в*; 5 *ма*)	14 (2,5 *в*)	—	$R_н \leqslant 70$	ТО5	МП26Б, А; МП21Е
⩾20 (0,25 *в*; 5 *ма*)	6 (2,5 *в*)	—	$R_н \leqslant 50$	ТО5	МП26А, Б; МП21Е
⩾20 (0,7 *а*)	1 *ма*	—	$R_н = 0,8$	ТО3	П4Б, Д; П216А
⩾30 (1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н = 0,3$	ТО3	П4Б, Д; П216А
20 (0,5 *а*)	1 *ма*	—	$R_н = 0,8$	ТО3	П4Б, Д; П216А
25 (9 *в*, 1 *ма*)	15	40	—	ТО5	МП42А
35 (9 *в*, 1 *ма*)	15	40	—	ТО5	МП42А
⩾30* (0,15 *в*; 12 *ма*)	5 (12 *в*)	⩽20	$R_н \leqslant 12$	ТО5	МП42А
35 (6 *в*, 1 *ма*)	14	40	—	ТО44	МП40А; МП41
35 (6 *в*, 1 *ма*)	14	40	—	ТО1	МП40А; МП41
65 (1 *в*, 50 *ма*)	14	—	—	ТО40	МП41А; МП42Б
65 (1 *в*, 50 *ма*)	14	—	—	ТО1	МП41А; МП42Б
30 (6 *в*)	—	—	—	ТО5	МП42А; МП20А
9—44 (1,5 *в*; 2,2 *а*)	1 *ма*	—	$R_н = 1,5$	ТО3	П4А, Б, В; П216
50 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	$F \leqslant 6,5$	ТО5	МП39Б; МП41А; МП42Б
30 (0,25 *в*)	4 (1,5 *в*)	⩽20 (5 *в*)	$R_н \leqslant 3$	ТО5	МП20А; МП25Б
30—60 (0,25 *в*)	4 (1,5 *в*)	⩽20 (5 *в*)	$R_н \leqslant 3$	ТО5	МП20А; МП25Б
15 (4,5 *в*; 1 *ма*)	25	—	—	ТО5	МП35; МП36
⩾15 (5 *в*, 1 *ма*)	4	—	—	ТО5	МП37А, Б
35 (4,5 *в*; 1 *ма*)	25	—	—	ТО5	МП38, А
⩾35 (5 *в*; 1 *ма*)	4	—	—	ТО5	МП38, А
⩾10* (1,5 *в*; 5 *а*)	2 *ма*	$t_р$ = =26 *мксек*	$R_н = 0,2$	ТО3	П210В

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N457	Ge, *p-n-p*, C	50 *вт*	—	60	20	5 *а*
2N458	То же	50 *вт*	—	80	20	5 *а*
2N459	» »	50 *вт*	f_β=5 *кгц*	105	20	5 *а*
2N460	» »	225	⩾1,2	45	10	400
2N464	» »	200	⩾0,7	45	12	100 (200)
2N465	» »	200	⩾0,8	45	12	100 (200)
2N466	» »	200	⩾1	35	12	100 (200)
2N470	Si, *n-p-n*, T	200	⩾8	15	2	25
2N471	То же	200	⩾8	30	2	25
2N471A	» »	200	⩾8	30	2	25
2N472	» »	200	⩾8	45	2	25
2N472A	» »	200	⩾8	45	2	25
2N473	» »	200	⩾8	15	2	25
2N474	» »	200	⩾8	30	2	25
2N474A	» »	200	⩾8	30	2	25
2N475	» »	200	⩾8	45	2	25
2N475A	» »	200	⩾8	45	2	25
2N476	» »	200	⩾8	15	2	25
2N477	» »	200	⩾12	30	2	25
2N478	» »	200	⩾20	15	2	25
2N479	» »	200	⩾20	30	2	25
2N479A	» »	200	⩾8	30	2	25
2N480	» »	200	⩾20	45	2	25
2N480A	» »	200	⩾8	45	2	25

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_{\text{н}}$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
≥10* (1,5 *в* 5 *а*)	2 *ма*	t_p = =26 *мксек*	$R_{\text{н}} = 0,2$	ТО3	П210Б
≥10* (1,5 *в*, 5 *а*)	2 *ма*	t_p = =26 *мксек*	$R_{\text{н}} = 0,2$	ТО3	П210Б
20—70* (2 *в*, 2 *а*)	2 *ма*	t_p = =25 *мксек*	$R_{\text{н}} = 0,5$	ТО3	П210Б; ГТ701А
17—36 (5 *в*, 1 *ма*)	15	50	—	ТО5	МП25А
≥14 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	$F \leq 22$	ТО5	МП39Б; МП40; МП40А
≥27 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	$F \leq 22$	ТО5	МП40А; МП39Б: МП42А
≥56 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	$F \leq 22$	ТО5	МП41А; МП39Б; МП42А
10—25 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (15 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
10—25 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
10—25 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤20	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
≥6 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
≥6 (5 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤20	—	ТО5	П307Г
20—50 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (15 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
20—50 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
≥20 (6 *в*, 1 *ма*)	—	≤20	—	ТО3	П307Г
20—50 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤20	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307Г
35 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤8	—	ТО5	П307В
30—60 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (15 *в*)	≤10	$R_{\text{н}} = 450$	ТО5	П307В
30—60 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤10	$R_{\text{н}} = 450$	ТО5	П307В
40—100 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (15 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307В
40—100 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307В
70 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	≤20	—	ТО5	П307В
40—100 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤8	$R_{\text{н}} = 300$	ТО5	П307В
70 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	≤20	—	ТО5	П307В

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U_{(BR)\,CBO}^*$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N481	Ge, *p-n-p*, C	150	3	12	—	20
2N482	То же	150	3,5	12	—	20
2N499	Ge. *p-n-p*, МСД	30	170	30	0,5	50
2N499A	То же	60	⩾120*	30	0,5	50
2N504	» »	30	⩾50**	35	1	50
2N506	Ge, *p-n-p*, C	50	0,6	40	—	100
2N508	То же	225	⩾2,5	18	5	200
2N519	» »	200	1,5	15	10	200
2N535	» »	85	2	20	20	20
2N535A	» »	85	2	20	20	20
2N535B	» »	85	2	20	20	20
2N536	» »	85	2	20	20	20
2N538	» »	34 *вт*	f_β=6 *кгц*	80	28	3,5 *a*
2N538A	» »	34 *вт*	То же	80	28	3,5 *a*
2N539	» »	34 *вт*	⩾0,2	80	28	3,5 *a*
2N539A	» »	34 *вт*	⩾0,2	80	28	3,5 *a*
2N540	» »	34 *вт*	⩾0,2	80	28	3,5 *a*
2N540A	» »	34 *вт*	⩾0,2	80	28	3,5 *a*
2N541	Si, *n-p-n*, T	200	39	15	2	25
2N542	То же	200	39	30	2	25
2N543	» »	200	39	45	2	25
2N553	Ge, *p-n-p*, C	35 *вт*	f_β=25 *кгц*	80	40	4 *a*
2N554	То же	40 *вт*	f_β=6 *кгц*	15	15	3 *a*
2N555	» »	40 *вт*	То же	30	15	3 *a*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
50 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	14	—	TO5	МП41А
50 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	14	—	TO5	МП41А
8 (10 *в*, 2 *ма*)	5	⩽2,5	—	TO1	ГТ310А
20 (9 *в*, 1 *ма*)	5	⩽2,5	—	TO1	П423; ГТ309Б
16 (12 *в*, 1 *ма*)	10	⩽2,5	—	TO1	ГТ310Е; ГТ309В
40 (1 *в*, 10 *ма*)	15	—	—	OV11	П29
99—198 (1 *в*, 20 *ма*)	7	⩽35	—	TO5	МП20А, Б
25 (4,5 *в*, 1 *ма*)	2	12	—	TO5	МП25
100 (5 *в*, 1 *ма*)	12	40	—	TO5	МП41А; ГТ108В, Г
100 (5 *в*, 1 *ма*)	12	40	—	TO5	МП41А; ГТ108Б, Г
100 (5 *в*, 1 *ма*)	12	40	—	TO5	МП41А; ГТ108В, Г
150* (1 *в*, 30 *ма*)	12	25	—	TO5	МП20Б; ГТ108Г
20—50* (2 *в*, 2 *а*)	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Б; П216В; П217В
—	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Б; П216В П217В
30—75* (2 *в*, 2 *а*)	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Д; П216В; П217В
—	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Д; П216В; П217В
45—113* (2 *в*, 2 *а*)	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Д; П216В; П217В
—	2 *ма*	—	$R_н \leqslant 0,3$	MT36	П4Д; П216В; П217В
80—200 (6 *в*, 1 *ма*)	0,2 (15 *в*)	2,4	$R_н = 300$	TO5	П307В, Г
80—200 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (30 *в*)	2,4	$R_н = 300$	TO5	П307В, Г
80—200 (6 *в*, 1 *ма*)	0,5 (45 *в*)	2,4	$R_н = 300$	TO5	П307В, Г
40—80* (2 *в*, 0,5 *ма*)	2 *ма*	—	$R_н = 0,3$	MD1	П4Д; П 216В
⩾30* (2 *в*, 0,5 *а*)	10 *ма*	—	$R_н = 0,8$	TO3	П4Д; П216В
⩾30 (2 *в*, 0,5 *а*)	20 *ма*	—	$R_н = 0,8$	TO3	П4Д; П216В

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U_{(BR)\,CEO}^{*}$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N561	Ge, *p-n-p*, С	10 *вт*	0,65	80	60	5 *а*
2N563	То же	150	0,8	30	10	250
2N564	» »	150	0,8	30	10	50
2N565	» »	150	1	30	10	50
2N566	» »	150	1	30	10	50
2N573	» »	200	—	40	25	250
2N588	Ge, *p-n-p*, МСД	30	⩾50**	15	—	50
2N591	Ge, *p-n-p*, С	50	0,7	32	—	20
2N602	Ge, *p-n-p*, Д	120	20*	20	1	—
2N602A	То же	120	⩾12	35	1	—
2N603	» »	120	40*	30	1	—
2N604	» »	120	60*	30	2	—
2N609	Ge, *p-n-p*, С	180	1,8	25	10	200
2N610	То же	180	1,5	25	10	200
2N611	» »	180	1	25	10	200
2N612	» »	180	0,6	25	10	150
2N613	» »	180	0,85	25	10	200
2N614	» »	125	3	20	10	150
2N633	» »	170	1,5	32	6	100
2N639	» »	37 *вт*	—	40*	—	5 *а*
2N639A	» »	37 *вт*	—	70*	—	5 *а*
2N639B	» »	37 *вт*	—	80*	—	5 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_e, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
20—50 (2 *в*, 4 *а*)	3 *ма*	—	$R_н$=0,2	ТО3	П4Д; П203; П214А
25 (5 *в*, 1 *ма*)	25	30	—	RO116	МП25А; МП42А
25 (5 *в*, 1 *ма*)	25	30	—	ТО5	МП39Б; МП40
55 (5 *в*, 1 *ма*)	25	30	—	RO116	МП41А; МП25
55 (5 *в*, 1 *ма*)	25	30	—	ТО5	МП41А; МП25
150 (12 *в*, 2 *ма*)	40	40	—	ТО5	МП20Б; МП21Д
—	15	1,5	*F*⩽15	ТО1	П422; ГТ309Б; ГТ310Д
70 (12 *в*, 2 *ма*)	—	—	—	ТО1	ГТ109В, Г
⩾20 (1 *в*; 0,5 *ма*)	8	4	—	ТО9	П401; П416
80 (1 *в*; 0,5 *ма*)	8	⩽7	—	ТО9	П401; П416
⩾30 (1 *в*; 0,5 *ма*)	8	3	—	ТО9	П402; П416А
⩾40 (1 *в*; 0,5 *ма*)	8	3	—	ТО9	П402; П403; П416Б
90* (100 *ма*)	25	40	—	ТО5	МП25Б; МП42Б
65* (100 *ма*)	25	40	—	ТО5	МП25А; МП42Б
45* (100 *ма*)	25	40	—	ТО5	МП25А; МП42Б
25 (9 *в*, 1 *ма*)	25	40	—	ТО5	МП39Б; МП40
35 (9 *в*, 1 *ма*)	25	40	—	ТО5	МП41А; МП42А
4,5 (9 *в*; 0,5 *ма*)	6	8	—	ТО5	МП39; МП42
60* (0,5 *в*; 50 *ма*)	25	—	—	ТО5	МП42Б
15—30* (5 *в*, 3 *а*)	1 *ма*	—	$R_н$=0,83	ТО3	П4Д, Б; П216В
15—30* (5 *в*, 3 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=0,83	ТО3	П4Д, Б; П216В
15—30* (5 *в*, 3 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=0,83	ТО3	П4Д, Б; П216В

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U^*_{(BR)\ CBO}$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N640	Ge, *p-n-p*, Д	80	42	34	1	10
2N641	То же	80	42	34	1	10
2N642	„ „	80	42	34	1	10
2N643	„ „	120	30*	30	2	100
2N644	„ „	120	50*	30	2	100
2N653	Ge, *p-n-p*, С	200	1,5	30	25	250
2N654	То же	200	2	30	25	250
2N655	„ „	200	2,5	30	25	250
2N661	„ „	210	22	30	12	1 *а*
2N696	Si, *n-p-n*, П	600 (2 *вт*)	⩾40*	60	5	500
2N697	То же	600 (2 *вт*)	⩾50*	60	5	500
2N705	Ge, *p-n-p*, М	150 (300)	300*	15	3,5	50
2N711	То же	150 (300)	300	12	1	50
2N711A	„ „	150	⩾150*	15	1,5	100
2N711B	„ „	150	⩾150*	15	2	100
2N717	Si, *n-p-n*, П	400 (1,5 *вт*)	⩾40*	60	5	500
2N718	То же	400 (1,5 *вт*)	⩾50*	60	5	500
2N718A	„ „	500 (1,8 *вт*)	⩾60*	75	7	500
2N720A	„ „	500 (1,8 *вт*)	⩾50*	120	7	500
2N754	Si, *n-p-n*, Д	300	⩾30*	60	3	50
2N755	То же	300	⩾30*	100	3	50
2N794	Ge, *p-n-p*, МСД	150	⩾25*	13	1	100
2N795	То же	150	⩾35*	13	4	100
2N796	„ „	150	⩾50*	13	4	100
2N797	Ge, *n-p-n*, М	150	⩾600*	20	4	150

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
60 (12 *в*, 1 *ма*)	5	1,6	—	ТО7	П402; П416А; П422
60 (12 *в*, 1 *ма*)	7	1,6	—	ТО7	П402; П416А; П422
60 (12 *в*, 1 *ма*)	7	1,6	—	ТО7	П402; П416А; П422
45 (7 *в*, 5 *ма*)	10	2	—	ТО9	П416
45 (7 *в*, 5 *ма*)	10	2	—	ТО9	П416А
30—70 (6 *в*, 1 *ма*)	15	10	—	ТО5	МП20А; МП42А
50—125 (6 *в*, 1 *ма*)	15	10	—	ТО5	МП20А; МП42А
100—250 (6 *в*, 1 *ма*)	6	10	—	ТО5	МП20А; МП42Б
120* (0,5 *в*, 50 *ма*)	5	12	—	ТО5	ГТ321В, Е
20—60* (10 *в*, 150 *ма*)	100 (60 *в*)	⩽35(10 *в*)	$R_н$⩽10	ТО5	КТ602А
40—120* (10 *в*, 150 *ма*)	100 (60 *в*)	⩽35(10 *в*)	$R_н$⩽10	ТО5	КТ602Б
⩾25 (0,3 *в*, 10 *ма*)	3 (5 *в*)	5 (10 *в*)	$R_н$⩽30	ТО18	ГТ308Б
20 (0,5 *в*, 10 *ма*)	3 (5 *в*)	5 (10 *в*)	$R_н$⩽50	ТО18	ГТ308Б
25—150 (0,5 *в*, 10 *ма*)	1,5 (5 *в*)	6	$R_н$⩽30	ТО18	ГТ308Б
30—150 (0,5 *в*, 10 *ма*)	1,5 (5 *в*)	6	$R_н$⩽25	ТО18	ГТ308Б
20—60* (10 *в*, 150 *ма*)	⩽100 (60 *в*)	⩽35 (10 *в*)	$R_н$⩽10	ТО18	КТ602А
40—120* (10 *в*, 150 *ма*)	⩽100 (60 *в*)	⩽35 (10 *в*)	$R_н$⩽10	ТО18	КТ602Б
40—120* (10 *в*, 150 *ма*)	⩽100 (75 *в*)	⩽25 (10 *в*)	$R_н$⩽10	ТО18	КТ602Б
40—120 (10 *в*, 150 *ма*)	⩽100 (120 *в*)	⩽15 (10 *в*)	$R_н$⩽30	ТО18	КТ602Б
⩾20 (10 *в*, 5 *ма*)	1	⩽10	—	ТО18	П307В, Г
⩾20 (10 *в*, 5 *ма*)	1	⩽10	—	ТО18	П307—П309
⩾30* (0,3 *в*, 10 *ма*)	3	⩽12	$R_н$⩽30	ТО18	П416; ГТ308А
⩾50* (0,3 *в*, 10 *ма*)	3	⩽12	—	ТО18	П416А
⩾50* (0,3 *в*, 10 *ма*)	3	⩽12	—	ТО18	П416А
⩾40* (0,25 *в*, 10 *ма*)	1 (10 *в*)	⩽4 (5 *в*)	$R_н$=14	ТО18	ГТ311И

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U^{*}_{(BR)\ CEO}$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N839	Si, *n-p-n*, П	300	⩾30*	45	2	50
2N840	То же	300	⩾30*	45	2	50
2N842	» »	300	30*	45	2	50
2N870	» »	500 (1,8 *вт*)	⩾50*	100	7	500
2N910	» »	500 (1,8 *вт*)	⩾60*	100	7	500
2N911	» »	500 (1,8 *вт*)	⩾50*	100	7	500
2N912	» »	500 (1,8 *вт*)	⩾40	100	7	500
2N923	Si, *p-n-p*, С	150	⩾0,8	40	40	50
2N924	То же	150	0,8	40	40	50
2N925	» »	150	0,8	50	50	50
2N926	» »	150	0,8	50	50	50
2N927	» »	150	0,8	70	70	50
2N928	» »	150	0,8	70	70	50
2N990	Ge, *p-n-p*, СД	67	⩾44*	20	1	10
2N991	То же	67	⩾44*	20	1	10
2N992	» »	67	⩾44*	20	1	10
2N993	Ge, *p-n-p*, М	67	⩾44*	20	1	10
2N1011	Ge, *p-n-p*, С	45 *вт*	f_β=5 *кгц*	80	40	5 *а*
2N1067	Si, *n-p-n*, Д	5 *вт*	1,5	60	12	500
2N1068	То же	10 *вт*	1,5	60	12	1,5 *а*
2N1120	Ge, *p-n-p*, С	90 *ат*	f_β⩾3 *кгц*	80	40	15 *а*
2N1149	Si, *n-p-n*, Т	150	12	45	1	25
2N1150	То же	150	13	45	1	25

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
⩾20 (5 *в*, 1 *ма*)	1	⩽15	—	TO18	П307А, Б, В
⩾40 (5 *в*, 1 *ма*)	1	⩽15	—	TO18	П307А, Б, В
⩾20 (5 *в*, 1 *ма*)	1	6	—	TO18	П307А, Б, В
40—120 (10 *в*, 150 *ма*)	100 (100 *в*)	⩽15	$R_н$⩽30	TO18	КТ602Б
⩾80 (5 *в*, 5 *ма*)	100 (100 *в*)	⩽15	$R_н$⩽40	TO18	КТ602Б, Г
40—100 (5 *в*, 5 *ма*)	100 (100 *в*)	⩽15	$R_н$⩽40	TO18	КТ602Б, Г
20—50 (5 *в*, 5 *ма*)	⩽100 (100 *в*)	⩽15	$R_н$⩽40	TO18	КТ602А, В
12—30 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП115
24—70 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП116
10—24 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП114; МП115
20—55 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП114; МП115
8—22 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП114; МП115
18—50 (6 *в*, 1 *ма*)	0,025	⩽20	$R_н$⩽100	TO18	МП115
⩾40 (6 *в*, 1 *ма*)	8	⩽4		TO72	ГТ322В; ГТ309В, Д, Е
⩾40 (6 *в*, 1 *ма*)	8	⩽4		TO72	ГТ322Д; П416; ГТ309В
⩾40 (6 *в*, 1 *ма*)	8	⩽4		TO72	П422; ГТ309А; ГТ322В
⩾40 (6 *в*, 1 *ма*)	8	⩽3	*F*⩽8 *дб*	TO72	П422; ГТ309Б, Г; ГТ322
30—75* (2 *в*, 3 *а*)	20 *ма*	—	$R_н$⩽0,5	TO3	П210Б
15—75* (4 *в*; 0,2 *а*)	0,5 *ма*	—	$R_н$=10	TO8	П701А
15—75* (4 *в*; 0,75 *а*)	0,5 *ма*	—	$R_н$=2,7	TO8	П701А; КТ801А, Б
20—50 (2 *в*, 10 *а*)	15 *ма*	—	$R_н$⩽0,1	TO41	П210Б; ГТ701А
13 (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	7	$R_н$=200	OV9	П307В
24 (5 *в*, 1 *ма*)	50 (45 *в*)	7	$R_н$=200	OV9	П307В

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}$*, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N1151	Si, *n-p-n*, T	150	⩾8	45	1	25
2N1152	То же	150	15	45	1	25
2N1153	» »	150	16	45	1	25
2N1191	Ge, *p-n-p*, C	200	1,5	40	25	200
2N1192	То же	200	2	40	25	200
2N1265	» »	100	⩾1	20	10	100
2N1300	Ge, *p-n-p*, M	150	40*	13	1	100
2N1303	Ge, *p-n-p*, C	150	⩾3	30	25	300
2N1335	Si, *n-p-n*, П	800	⩾70*	120	4	300
2N1336	То же	800	⩾70*	120	4	300
2N1337	» »	800	⩾70*	120	4	300
2N1338	» »	800	⩾70*	80	3	300
2N1339	Si, *n-p-n*, П	800	⩾70*	120	3	300
2N1340	То же	800	⩾70*	120	3	300
2N1341	» »	800	⩾70*	120	3	300
2N1342	» »	800	⩾70*	150	5	300
2N1384	Ge, *p-n-p*, Д	240	35	30	1	500
2N1390	Si, *n-p-n*, П	300	30	20	2	50
2N1479	Si, *n-p-n*, M	5 *вт*	1,5	60	12	1,5 *а*
2N1480	То же	5 *вт*	1,5	100	12	1,5 *а*
2N1481	» »	5 *вт*	1,5	60	12	1,5 *а*
2N1482	» »	5 *вт*	1,5	100	12	1,5 *а*
2N1483	» »	25 *вт*	1,25	60	12	3,5 *а*
2N1484	» »	25 *вт*	1,25	100	12	3,5 *а*
2N1515	Ge, *p-n-p*, СД	83	70*	20	—	10

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, мка	C_c, пф	F, дб $R_н$, ом	Тип корпуса	Приближенный отечественый аналог
39(5в, 1 ма)	50 (45в)	7	$R_н$=200	OV9	П307В
49(5в, 1 ма)	50 (45в)	7	$R_н$=200	OV9	П307В
75(5в, 1 ма)	50 (45в)	7	$R_н$=200	OV9	П307В
20—80 (10 ма)	15	20	—	TO5	МП42А; МП20А
40—135 (10 ма)	15	20	—	TO5	МП42Б; МП20А
≥50 (6в, 1 ма)	10	25	—	TO5	МП42Б; МП41А
50 (0,3в, 10 ма)	3	—	—	TO5	МП42Б; МП41А
≥20 (1в, 10 ма)	6 (25в)	20 (5в)	$R_н$≤20	TO5	МП25Б; МП21Г
≥10*(10в, 30 ма)	1	8	—	TO5	КТ602А, Б
≥10* (10в, 30 ма)	1	10	—	TO5	КТ602А,Б
≥10* (10в, 30 ма)	1	8	—	TO5	КТ602А,Б
≥10* (10в, 30 ма)	10	10	—	TO5	КТ602В,Г
≥10* (10в, 30 ма)	1	8	—	TO5	КТ602А,Б
≥10* (10в, 30 ма)	1	8	—	TO5	КТ602А,Б
≥10* (10в, 30 ма)	1	8	—	TO5	КТ602А,Б
≥10* (10в, 30 ма)	10	8	—	TO5	КТ602А,Б
50* (20в, 200 ма)	50	—	—	TO11	ГТ321Г
≥15 (5в, 10 ма)	0,8	7	—	TO5	П307В
≥20* (4в, 0,2 а)	0,01 ма	—	$R_н$=7	TO5	КТ801А
≥20* (4в, 0,2 а)	0,01 ма	—	$R_н$=7	TO5	КТ801Б
35—100 (4в, 0,2 а)	0,01 ма	—	$R_н$=7	TO5	КТ801А
35—100 (4в, 0,2 а)	0,01 ма	—	$R_н$=7	TO5	КТ801Б
20—60 (4в, 0,75 а)	0,015 ма	—	$R_н$=3,5	TO8	П702
20—60* (4в, 0,75 а)	0,015 ма	—	$R_н$=3,5	TO8	П702
100 (6в, 1 ма)	13	—	—	TO7	П402; П403; П414Б

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	P_c *max*, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO^*}$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2N1516	Ge, *p-n-p*, СД	83	70*	20	—	10
2N1517	То же	83	70*	20	—	10
2N1586	Si, *n-p-n*, Т	150	4	15	1	25
2N1587	То же	150	4	30	1	25
2N1613	Si, *n-p-n*, П	800 (3 *вт*)	⩾60*	75	7	500
2N1647	Si, *n-p-n*, М	20 *вт*	10*	80	6	3*а*
2N1649	То же	20 *вт*	10*	80	6	3*а*
2N1674	Si, *n-p-n*, Д	200	⩾20*	45	2	25
2N1683	Ge, *p-n-p*, М	150	80	13	4	100
2N1704	Si, *n-p-n*, Д	500	5	45	6	50
2N1714	Si, *n-p-n*, М	800 (10 *вт*)	⩾16*	60	6	750
2N1715	То же	800 (10 *вт*)	⩾16*	100	6	750
2N1718	» »	2*вт* (10 *вт*)	16*	60	6	750
2N1719	» »	2*вт* (10 *вт*)	16*	100	6	750
2N1749	Ge, *p-n-p*, МСД	75	50**	40	1	10
2N1768	Si, *n-p-n*, Д	40 *вт*	1,25	60	12	3*а*
2N1769	То же	40 *вт*	1,25	100	12	3*а*
2N1837	Si, *n-p-n*, П	600	⩾140*	80	8	500
2N1837A	То же	800	⩾140*	80	8	500
2N1889	» »	800 (3 *вт*)	⩾50*	100	7	500
2N1893	» »	800 (3 *вт*)	⩾50*	120	7	500
2N2049	» »	800	⩾50*	75	7	500
2N2092	Ge, *p-n-p*, СД	100	75	32	1	10

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
67 (6*в*, 1 *ма*)	13	3	—	TO7	П402; П403; П414А
67 (6*в*, 1 *ма*)	13	6	—	TO7	П402; П403; П414А
9—27 (5*в*, 1 *ма*)	1 (15*в*)	⩽30	$R_н$=300	OV9	МП111; МП111А
9—27 (5*в*, 1 *ма*)	1 (30*в*)	⩽30	$R_н$=300	OV9	МП111Б; МП111
35 (10*в*, 10 *ма*)	0,01 (60*в*)	⩽25(10 *в*)	$R_н$=10	TO5	КТ602Б
15—45* (10*в*, 0,5 *а*)	0,1 *ма*	—	$R_н$=3	MT11	П702
30—90* (10*в*, 0,5 *а*)	0,1 *ма*	—	$R_н$=3	MT11	П702А
50 (5*в*, 1 *ма*)	0,5	⩽20	—	TO5	П307Б,В
85* (0,5*в*, 40 *ма*)	3	8	—	TO5	П416А
⩾50 (5*в*, 1 *ма*)	0,1	15	—	TO5	КТ601А
20—60* (5*в*, 0,2 *а*)	—	⩽50 (10 *в*)	$R_н$=10	TO5	П701А
20—60 (6*в*, 0,2 *а*)	—	⩽50 (10 *в*)	$R_н$=10	TO5	П701А
20—60* (5*в*, 0,2 *а*)	—	⩽50 (10 *в*)	$R_н$=10	MT13	П701А
20—60* (5*в*, 0,2 *а*)	—	⩽50 (10*в*)	$R_н$=10	MT13	П701А
30—150 (6*в*, 1 *ма*)	10	2,5	—	TO9	ГТ322А,Б,В
35—100* (4*в*, 0,75 *а*)	15	—	$R_н$=1	MT5	П702
35—100* (4*в*, 0,75 *а*)	15	—	$R_н$=1	MT5	П702А
⩾40* (10*в*, 150 *ма*)	0,5	⩽18	$R_н$=5	TO5	КТ602Б,Г
⩾40* (10*в*, 150 *ма*)	0,5	⩽18	$R_н$=5	TO5	КТ602Б,Г
⩾40* (10*в*, 150 *а*)	⩽100 (100 *в*)	15	$R_н$⩽30	TO5	КТ602Б
⩾40* (10*в*, 150 *ма*)	⩽100 (120 *в*)	15	$R_н$⩽30	TO5	КГ602Б
⩾75 (5*в*, 1 *ма*)	⩽100 (75 *в*)	25	—	TO5	КТ602Г
150 (6*в*, 1 *ма*)	8	4	—	TO7	П422; П416Б

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}$*, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SA12	Ge, *p-n-p*, С	80	8	16	0,5	15
2SA28	Ge, *p-n-p*, Д	55	15*	18	0,5	5
2SA29	То же	55	⩾15*	18	0,5	5
2SA31	Ge, *p-n-p*, С	80	5	12	0,5	10
2SA33	То же	100	6	20	10	25
2SA41	» »	(250)	4,5	35	20	40
2SA42	» »	(250)	4,5	45	20	40
2SA57	Ge *p-n-p*, Д	55	85	18	12	5
2SA58	То же	55	75	18	0,5	5
2SA60	» »	55	55	18	0,5	5
2SA66	» »	80	60	20	0,5	10
2SA69	Ge, *p-n-p*, СД	100	70	20	0,5	10
2SA70	То же	100	70	20	0,5	10
2SA71	» »	100	100	20	0,5	10
2SA72	Ge, *p-n-p*, Д	55	40	18	0,5	5
2SA73	То же	55	35	18	0,5	5
2SA75	» »	120	30	20	0,5	50
2SA76	» »	55	130	18	0,5	5
2SA77	» »	55	110	18	0,5	5
2SA92	» »	55	50	18	0,5	5
2SA93	» »	55	45	18	0,5	5
2SA111	» »	80	20	20	—	10
2SA112	» »	80	20	20	—	10
2SA116	» »	50	120	30	—	—
2SA117	» »	50	110	30	—	—
2SA118	» »	50	100	30	—	—
2SA121	Ge, *p-n-p*, Т	15	100	15	—	2
2SA122	То же	15	100	15	—	2

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
25—100 (6*в*, 1 *ма*)	6 (12*в*)	33		TO1	МП41А; ГТ108Б
⩾20 (6*в*, 1 *ма*)	8	6	—	TO44	МП416Б; ГТ309Д
⩾20 (6*в*, 1 *ма*)	8	6	—	TO44	МП416В; ГТ309Д
50 (6*в*, 1 *ма*)	10	10	—	TO1	МП41А
65 (6*в*, 1 *ма*)	5 (20*в*)	12	—	RO55	ГТ108В
20—80 (6*в*, 1 *ма*)	6 (12*в*)	13	*F*=7,5	—	МП39Б
20—80 (6*в*, 1 *ма*)	6 (12*в*)	13	*F*=7,5	—	МП39Б
80 (9*в*, 1 *ма*)	10 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	ГТ309Б, Г
80 (9*в*, 1 *ма*)	10 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	ГТ309Б, Г
70 (6*в*, 1 *ма*)	10 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	ГТ309Б, Г
75 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12*в*)	2,2	—	TO1	П402; П414
150 (6*в*, 1 *ма*)	13	4	—	TO7	П402; П403; П414Б
150 (6*в*, 1 *ма*)	13	3,5	—	TO7	П402; П403; П414Б
150 (6*в*, 1 *ма*)	13	2,5	—	TO7	П403; П415А, Б
40 (6*в*, 1 *ма*)	12 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	ГТ309Д, Е; ГТ322Б
20 (6*в*, 1 *ма*)	12 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	—	ГТ309Д, Е; ГТ322А
70 (3*в*, 20 *ма*)	8	6	—	TO44	П416Б
70 (6*в*, 1 *ма*)	12	12	—	TO44	П416Б; ГТ322Б
70 (6*в*, 1 *ма*)	12	12	—	TO44	П422; ГТ309Б
70 (4,5*в*, 1 *ма*)	10 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	П422; ГТ322; ГТ309Е
50 (4,5*в*, 1 *ма*)	10 (18*в*)	3,5 (6 *в*)	—	TO44	То же
40 (9*в*, 1 *ма*)	20	1,7	—	TO44	П414
45 (9*в*, 1 *ма*)	20	1,7	—	TO44	П414
1,5 (12*в*, 12 *ма*)	10	2	—	TO44	ГТ309Б
1,5 (12*в*, 12 *ма*)	10	2	—	TO44	ГТ309Б
1,5 (12*в*, 12 *ма*)	10	2	—	TO44	ГТ309Б
24 (6*в*, 1 *ма*)	8	1,3	—	RO14	ГТ310Д, В
24 (6*в*, 1 *ма*)	8	1,3	—	RO14	ГТ310Д, В

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SA124	Ge, *p-n-p*, Т	15	120	15	—	2
2SA125	То же	15	120	15	—	2
2SA175	Ge, *p-n-p*, Д	55	85	18	0,5	5
2SA182	Ge, *p-n-p*, С	100	6	25	12	100
2SA208	То же	120	3	20	12	400
2SA214	Ge, *p-n-p*, Д	15	140	15	0,5	2
2SA215	То же	15	120	15	0,5	2
2SA216	» »	15	120	15	0,5	2
2SA219	» »	70	50	20	1,5	15
2SA220	» »	70	50	20	1,5	15
2SA221	» »	70	50	20	1,5	15
2SA222	» »	70	50	20	1,5	15
2SA223	» »	70	50	20	1,5	15
2SA224	» »	50	80	20	0,5	10
2SA225	» »	50	100	20	0,5	10
2SA226	» »	50	95	20	0,5	10
2SA227	» »	50	80	20	0,5	10
2SA229	» »	75	400*	20	0,2	5
2SA230	» »	75	400*	20	0,2	5
2SA233	Ge, *p-n-p*, М	80	90	20	0,5	10
2SA234	То же	80	120	20	0,5	10
2SA235	» »	80	135	20	0,5	10
2SA246	» »	100	155	30	0,5	30
2SA256	» »	55	60	20	0,5	10
2SA267	Ge, *p-n-p*, Д	80	50	20	0,5	10
2SA268	То же	80	40	20	0,5	10
2SA269	» »	80	30	20	0,5	10
2SA270	» »	80	50	9	0,5	10
2SA271	» »	80	30	9	0,5	10
2SA272	» »	80	20	9	0,5	10
2SA279	Ge, *p-n-p*, СД	120	80	30	0,5	30
2SA282	Ge, *p-n-p*, С	150	3,8	18	12	200

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
24 (6*в*, 1 *ма*)	8	1,3	—	RO14	ГТ310Д, Е
32 (6*в*, 1 *ма*)	8	1 3	—	RO14	ГТ310Д, Е
80 (9*в*, 1 *ма*)	15 (18 *в*)	2,2 (6 *в*)	—	TO44	П422; ГТ322Б; ГТ309Е, Г
50* (1,5; 30 *ма*)	5 (15 *в*)	13	$R_н$=3	—	МП42Б
⩾15* (0,3*в*; 200 *ма*)	20	25	—	TO5	МП25Б
25 (6*в*, 1 *ма*)	5	1	—	TO1	ГТ310В, А
40 (6*в*, 1 *ма*)	5	1	—	TO1	ГТ310В, А
40 (6*в*, 1 *ма*)	5	1	—	TO1	ГТ310В, А
70 (6*в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	—	TO44	ГТ322Б, Г
150 (6*в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	—	TO44	ГТ309Г, Е; ГТ322Б, Г
80 (6*в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	—	TO44	ГТ309Г, Е; ГТ322Б, Г
100 (6*в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	—	TO44	ГТ322Б
100 (6*в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	—	TO44	ГТ322Б, Г
80 (6*в*, 1 *ма*)	12	3	—	TO44	ГТ322Б; ГТ309Г
80 (6*в*, 1 *ма*)	12	3	—	TO44	То же
120 (6*в*, 1 *ма*)	12	3	—	TO44	" "
60 (6*в*, 1 *ма*)	12	3	—	TO44	" "
⩾3 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	15 (6 *в*)	—	TO17	ГТ313А
⩾3 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	1,5 (6 *в*)	—	TO17	ГТ313А
50 (6*в*, 1 *ма*)	30 (20 *в*)	2,5	—	TO44	П416А, В; ГТ309Д, Е
70 (6*в*, 1 *ма*)	30 (20 *в*)	2,1	—	TO44	То же
90 (6*в*, 1 *ма*)	30 (20 *в*)	2,1	—	TO44	" "
70 (6*в*, 5 *ма*)	30 (30 *в*)	3	—	TO44	ГТ308В; П415Б
75 (6*в*, 1 *ма*)	10	2,2	—	RO18	ГТ322Б, Г, Е
60 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,2	—	TO1	П401; П402; П414А
45 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,2	—	TO1	То же
45 (6*в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,2	—	TO1	" "
75 (6*в*, 1 *ма*)	10	3	—	TO1	П414А, Б; П402
60 (6*в*, 1 *ма*)	10	3	—	TO1	П414А, Б; П401
45 (6*в*, 1 *ма*)	10	3	—	TO1	То же
100 (4*в*, 10 *ма*)	6	3,5	—	TO7	П415Б; П414Б
⩾30 (0,5*в*, 100 *ма*)	7 (12 *в*)	10 (6 *в*)	$R_н$=1	TO5	МП20А; МП42Б

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^{*}$ *в*,	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SA288	Ge, *p-n-p*, М	80	530	20	0,3	10
2SA289	То же	80	550	20	0,5	10
2SA290	» »	80	590	20	0,5	10
2SA304	Ge, *p-n-p*, С	65	4,5	18	12	40
2SA312	Ge, *p-n-p*, Д	150	25	40	2	200
2SA313	То же	60	40	18	0,5	20
2SA314	» »	60	40	18	0,5	20
2SA315	» »	60	55	18	0,5	20
2SA316	» »	60	75	18	0,5	20
2SA321	» »	70	50	20	1,5	15
2SA322	» »	70	50	20	1,5	15
2SA323	» »	70	50	20	1,5	15
2SA324	» »	70	50	20	1,5	15
2SA331	» »	70	50	20	1,5	15
2SA345	Ge, *p-n-p*, М	60	250*	20	0,5	10
2SA346	То же	60	250*	20	0,5	10
2SA347	» »	60	250*	20	0,5	10
2SA348	» »	60	200*	20	0,5	10
2SA350	Ge, *p-n-p*, Д	80	50	20	0,5	10
2SA351	То же	80	35	20	0,5	10
2SA352	» »	80	40	20	0,5	10
2SA353	» »	80	35	25	0,5	10
2SA354	» »	80	35	25	0,5	10
2SA355	» »	80	40	25	1	10
2SA412	Ge, *p-n-p*, М	150	60*	13	1	100
2SA416	Ge, *p-n-p*, СД	**6** *вт*	90*	70	1,5	700
2SA420	Ge, *p-n-p*, М	50	500*	20	0,5	5

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб*; $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
20 (6 *в*, 3 *ма*)	30 (20 *в*)	0,9	—	—	ГТ313А,Б
20 (6 *в*, 3 *ма*)	30 (20 *в*)	0,8	—	—	ГТ313А,Б
20 (6 *в*, 30 *ма*)	30 (20 *в*)	0,8	—	—	ГТ313А,Б
20—220 (6 *в*, 1 *ма*)	4 (12 *в*)	11 (6 *в*)	—	ТО5	ГТ108Г
30—150* (1 *в*, 200 *ма*)	6 (12 *в*)	3 (6 *в*)	$R_н$=2,5	ТО5	ГТ320Б; ГТ321Б
22—200 (6 *в*, 1 *ма*)	6 (12 *в*)	3,5 (6 *в*)	—	ТО5	П422; ГТ322Б; П416Б
22—200 (6 *в*, 1 *ма*)	6 (12 *в*)	4,5 (6 *в*)	—	ТО5	То же
22—200 (6 *в*, 1 *ма*)	6 (12 *в*)	4,5 (6 *в*)	—	ТО5	„ „
22—200 (6 *в*, 1 *ма*)	6 (12 *в*)	4,5 (6 *в*)	—	ТО5	„ „
70 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	r_b'=36 *ом*	ТО44	ГТ322Е; ГТ309Е
70 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	r_b'=40 *ом*	ТО44	То же
120 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	r_b'=50 *ом*	ТО44	„ „
70 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	r_b'=40 *ом*	ТО44	„ „
100 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (15 *в*)	3,5	r_b'=50 *ом*	ТО44	„ „
30 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,2	$G_р$=18 (100 *Мгц*)	ТО17	ГТ313А
30 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,2	$G_р$=20 (100 *Мгц*)	ТО17	ГТ313А
30 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,2	$G_р$=21 (100 *Мгц*)	ТО17	ГТ313А
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,5	$G_р$=15 (100 *Мгц*)	ТО17	ГТ313А
90 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	ГТ322Г,Е; П416Б
70 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	То же
75 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	„ „
70 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	ГТ322Г,Е; П416Б
70 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	То же
90 (9 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	2,5	—	ТО1	„ „
30* (0,5 *в*, 30 *ма*)	20 (13 *в*)	12	$t_в$=0,06 *мксек*	ТО1	П416А, ГТ308А
40—100* (10 *в*, 0,6 *а*)	600	—	$t_в$=0,6 *мксек*	ТО3	П602И; П602АИ; П605А
25 (12 *в*, 2 *ма*)	10 (12 *в*)	1,5	*F*=5,5 (200 *Мгц*)	ТО17	ГТ313Б

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U^*_{(BR)\,CEO}$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SA427	Ge, *p-n-p*, Д	100	45	20	—	15
2SA428	То же	100	50	20	—	15
2SA434	Ge, *p-n-p*, М	80	400	20	0,5	10
2SA435	То же	80	400	20	0,5	10
2SA436	» »	60	400	20	0,5	10
2SA437	» »	60	400	20	0,5	10
2SA440	Ge, *p-n-p*, М	60	480*	20	0,4	5
2SA460	То же	60	400	20	0,5	10
2SA461	» »	60	400	20	0,5	10
2SA462	» »	60	400	20	0,5	10
2SA476	Ge, *p-n-p*, Д	55	130	18	0,5	10
2SA506	Ge, *p-n-p*, М	75	300*	18*	5	5
2SA507	То же	75	250*	18*	5	5
2SB16A	Ge, *p-n-p*, С	1,8 *вт*	—	20	—	600
2SB17A	То же	1,8 *вт*	—	40	—	600
2SB18A	» »	1,8 *вт*	—	80	—	600
2SB23	» »	40	—	15	5	10
2SB24	» »	40	—	15	5	10
2SB26A	» »	20 *вт*	0,25	45	12	3*а*
2SB32	» »	150	0,8	20	2,5	50
2SB33	» »	150	1	20	2,5	50
2SB37	» »	150	1	30	12	50
2SB39	» »	50	0,85	10	10	2
2SB43	» »	150	1	25	12	50
2SB43A	» »	150	1	45	12	150
2SB44	» »	80	⩾0,5	30	12	50
2SB48	» »	140	2,5	16	—	100
2SB50	» »	140	3,5	16	—	100

h_{21e}, h^{*}_{21E}	I_{CBO}, *мка*	$C_с$, *пф*	*F, дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
60 (6 *в*, 1 *ма*)	15	⩽5	—	TO44	П402; П414А,Б
80 (6 *в*, 1 *ма*)	15	⩽5	—	TO44	То же
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,4	—	TO7	ГТ313А
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,4	—	TO18	ГТ313А
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,2	—	TO18	ГТ313А
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1,2	—	TO18	ГТ313А
80 (6 *в*, 2 *ма*)	20 (20 *в*)	2	$r_b' C_с$= =40 *нсек*	TO18	ГТ313Б
30 (6 *в*, 3 *ма*)	30	0,9	—	TO17	ГТ313Б
10 (6 *в*, 3 *ма*)	30	1	—	TO17	ГТ313Б
30 (6 *в*, 3 *ма*)	10	0,8	—	TO17	ГТ313Б
70 (6 *в*, 1 *ма*)	12	1,7	—	TO1	ГТ322Б
—	10	2	—	R103	ГТ313А
—	10	2	—	R103	ГТ313А
50* (2 *в*, 50 *ма*)	20 (5 *в*)	—	—	RO57	ГТ403Б,В
50* (2 *в*, 50 *ма*)	20 (5 *в*)	—	—	RO57	То же
50* (2 *в*, 50 *ма*)	20 (5 *в*)	—	—	RO57	„ „
—	10	—	—	TO1	ГТ109В; П5
—	10	—	—	RO69	То же
34—115* (1,5 *в*, 1 *а*)	160 (12 *в*)	—	—	TO3	П4Д; П214Б
40 (6 *в*, 1 *ма*)	14	—	—	TO1	МП21Д; МП41А
80 (6 *в*, 1 *ма*)	14	—	—	TO1	МП20Б; МП41А
80 (6 *в*, 1 *ма*)	14	45	—	TO1	То же
65 (4 *в*, 0,5 *ма*)	10	40	*F*=8	TO1	П27,А; ГТ109Ж
40—110* (1 *в*, 50 *ма*)	10 (12 *в*)	35 (6 *в*)	—	TO1	МП41А
40—110* (1 *в*, 50 *ма*)	10 (12 *в*)	35 (6 *в*)	—	TO1	МП42Б; МП41А; МП40А
45—115 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	30 (6 *в*)	*F*=8	TO1	ГТ108Б МП42А
21—62 (1 *в*, 20 *ма*)	16	25	*F*=15	TO5	МП39Б;
130* (1 *в*, 20 *ма*)	16	25	*F*=12	TO5	МП41А; МП42Б; МП20Б

138—1

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)\,CBO}$, $U_{(BR)\,CEO}^{*}$, *в*	$U_{(BR)\,EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SB54	Ge, *p-n-p*, C	80	1	30	12	150
2SB57	То же	100	1	30	10	100
2SB59	» »	150	1	30	10	100
2SB60	» »	150	1	20	2,5	50
2SB60A	» »	150	1	20	2,5	50
2SB61	» »	150	1	30	12	50
2SB62	» »	4 *вт*	0,4	60	12	500
2SB63	» »	4 *вт*	0,4	32	12	500
2SB66	» »	150	1,5	30	12	70
2SB67	» »	(350)	1	55	12	150
2SB67A	» »	(350)	1	60	30	150
2SB73	» »	50	2	10	10	2
2SB75	» »	150	2	25	12	100
2SB75A	» »	150	2	45	12	100
2SB77	» »	150	—	25	12	100
2SB77A	» »	150	—	45	12	100
2SB81	» »	5 *вт*	0,5	80	12	500
2SB82	» »	5 *вт*	0,5	100	12	500
2SB90	» »	40	1	18	—	50
2SB94	» »	150	1	25	12	150
2SB97	» »	40	—	18	12	5
2SB101	» »	125	1,2	30	10	50
2SB107	» »	10 *вт*	0,4	30	10	2 *а*
2SB107A	» »	20 *вт*	0,4	60	10	2 *а*
2SB110	» »	100	1	25	10	50
2SB111	» »	100	1	25	10	50
2SB112	» »	100	1	25	10	50
2SB131	» »	11 *вт*	f_{β}=5 *кгц*	40	12	1,5 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F, дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
80—300 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (30 *в*)	35 (6 *в*)	—	TO1	МП42Б; ГТ109Г
65 (6 *в*, 1 *ма*)	15	—	—	RO55	МП42Б; МП41А
70* (1 *в*, 50 *ма*)	15	—	$R_н$=20	TO1	МП42Б; МП41А
70 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (12 *в*)	—	—	TO1	ГТ109Г; МП41А
70* (1 *в*, 50 *ма*)	14 (12 *в*)	—	—	TO1	То же
85 (6 *в*, 1 *ма*)	10	40	—	TO1	" "
30—125* (1 *в*, 500 *ма*)	70 (12 *в*)	—	—	MD10	ГТ403Б
30—125* (1 *в*, 500 *ма*)	70 (12 *в*)	—	—	MD10	ГТ403Б
50—100 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (30 *в*)	32	$F \leqslant 20$	TO1	МП39Б; ГТ108В
45 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (30 *в*)	45	$F \leqslant 20$	TO1	МП25Б
45 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (30 *в*)	45	$F \leqslant 20$	TO1	МП25Б
80 (4 *в*, 0,5 *ма*)	7 (12 *в*)	—	F=3,5	TO1	П28
55 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (30 *в*)	50	$F \leqslant 15$	TO1	МП39Б; МП42Б
55 (6 *в*, 1 *ма*)	25 (45 *в*)	50	$F \leqslant 20$	TO1	МП39Б; МП42Б
⩾60* (1,5 *в*, 50 *ма*)	14 (25 *в*)	—	—	TO1	МП20А; МП42Б
⩾60* (1,5 *в*, 50 *ма*)	25 (45 *в*)	—	—	TO1	МП20А; МП42Б
30—120* (2 *в*, 100 *ма*)	50 (50 *в*)	—	t_s=3 *мксек*	—	ГТ403И
20—120* (2 *в*, 100 *ма*)	35 (50 *в*)	—	t_s=3 *мксек*	—	ГТ403И
150 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (18 *в*)	12	F=10	—	ГТ109И
45—125* (1 *в*, 50 *ма*)	14 (25 *в*)	35 (6 *в*)	—	TO1	МП42Б; МП20А
70 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (30 *в*)	12	F=7	—	П28
40—80 (6 *в*, 1 *ма*)	30 (10 *в*)	—	F=8 (1 *кгц*)	TO2	МП39Б; МП41А
20—120* (2 *в*, 100 *ма*)	500 (60 *в*)	—	$R_н$=0,35	TO3	П203
20—120* (2 *в*, 100 *ма*)	500 (60 *в*)	—	$R_н$=0,35	TO3	П203
30 (6 *в*, 1 *ма*)	10	15	—	TO1	ГТ108А,Б
45 (6 *в*, 1 *ма*)	10	15	—	TO1	ГТ108А,Б
60 (6 *в*, 1 *ма*)	10	15	—	TO1	ГТ108А,Б
70* (1,5 *в*, 0,7 *а*)	5 *ма* (40 *в*)	—	—	TO3	П201А

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)\ CBO}$, $U_{(BR)\ CEO}^*$, *в*	$U_{(BR)\ EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SB132	Ge, *p-n-p*, С	11 *вт*	f_β=5 *кгц*	60	12	1,5 *а*
2SB134	То же	100	0,8	30	15	50
2SB135	" "	100	0,8	30	15	50
2SB136	" "	150	0,8	25	12	150
2SB136A	" "	150	0,8	60	12	300
2SB137	" "	30 *вт*	0,4	30	15	5 *а*
2SB138	" "	30 *вт*	0,4	60	30	5 *а*
2SB138A	" "	30 *вт*	0,4	80	30	5 *а*
2SB138B	" "	30 *вт*	0,4	80	30	5 *а*
2SB168	" "	150	0,8	9	2,5	100
2SB180	" "	5,5 *вт*	—	40	12	500
2SB181	" "	5,5 *вт*	—	60	12	500
2SB185	" "	200	1	25	12	150
2SB186	" "	200	1	25	12	150
2SB187	" "	200	1	25	12	150
2SB188	" "	200	—	25	12	150
2SB189	" "	250	1	25	12	400
2SB200	" "	250	0,5	32	12	400
2SB200A	" "	250	0,8	45	12	400
2SB217	" "	24 *вт*	0,2	20	10	3 *а*
2SB216	" "	24 *вт*	0,2	60	10	3 *а*
2SB228	" "	44 *вт*	0,2	80	50	5 *а*
2SB229	" "	44 *вт*	0,2	100	50	5 *а*
2SB230	" "	44 *вт*	0,2	120	50	5 *а*
2SB231	Ge, *p-n-p*, Д	25 *вт*	1,5	120	1	6 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_e, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
70* (1,5 *в*; 0,7 *а*)	5 *ма* (60 *в*)	—	—	TO3	П201А
70 (1,5 *в*; 0,5 *ма*)	10	—	*F*=4 (1 *кгц*)	TO1	МП39Б; ГТ108В,Г
70 (6 *в*, 1 *ма*)	10	—	—	TO1	То же
120* (1,5 *в*, 50 *ма*)	10	—	—	TO1	МП42Б; МП20А
120* (1,5 *в*, 50 *ма*)	10	—	—	TO1	МП20Б; МП21Д,Е
30—250* (1,5 *в*, 1 *а*)	0,5 *ма*	—	—	TO3	П4Д; П217В
30—250* (1,5 *в*, 1 *а*)	0,5 *ма*	—	—	TO3	ПД4; П217В
30—250* (1,5 *в*, 1 *а*)	0,5 *ма*	—	—	TO3	П4Д; П217В
30—250* (1,5 *в*, 1 *а*)	0,5 *ма*	—	—	TO3	П4Д; П217В
60 (3 *в*, 1 *ма*)	14	—	—	TO1	МП42Б; МП20А
70* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма* (40 *в*)	—	—	TO8	ГТ403Б,Е
70* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма* (60 *в*)	—	—	TO8	То же
45 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	—	TO1	МП42Б
100 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	—	TO1	МП42Б; МП20Б
100* (1,5 *в*, 30 *ма*)	15 (20 *в*)	—	r_b'=70 *ом*	TO1	То же
—	15 (20 *в*)	—	—	TO1	" "
40—145* (1 *в*, 100 *ма*)	40 (12 *в*)	35 (6 *в*)	—	X5	МП25Б
30—150* (1 *в*, 150 *ма*)	40 (12 *в*)	—	—	RO10	МП25Б
30—150* (1 *в*, 150 *ма*)	40 (12 *в*)	40 (6 *в*)	—	RO10	МП25Б
25—200* (1,5 *в*, 1 *а*)	500 (20 *в*)	—	—	TO3	П4Д; П216В
80* (1,5 *в*, 1 *а*)	—	—	—	TO3	П4Д; П217В
20—55* (1,5 *в*, 4 *а*)	250 (30 *в*)	—	—	TO3	ГТ701А
20—55* (1,5 *в*, 4 *а*)	250 (30 *в*)	—	—	TO3	ГТ701А
20—55 (1,5 *в*, 4 *а*)	250 (30 *в*)	—	—	TO3	ГТ701А
25—200 * (1 *в*, 5 *а*)	330 (12 *в*)	—	$R_н$=0,06	TO3	ГТ804А

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)CEO}^{*}$, *в*	$U_{(BR)EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SB239	Ge, *p-n-p*, С	13 *вт*	0,5	80	30	1 *а*
2SB240	То же	13 *вт*	⩾0,2	40	15	1 *а*
2SB241	„ „	13 *вт*	0,5	80	30	1 *а*
2SB242	„ „	13 *вт*	0,5	30	15	1 *а*
2SB242A	„ „	13 *вт*	0,5	60	20	1 *а*
2SB244	„ „	13 *вт*	0,5	80	30	1 *а*
2SB261	„ „	65	2,5	20	2,5	30
2SB262	„ „	65	3	20	2,5	30
2SB263	„ „	200	1,5	20	2,5	150
2SB264	„ „	70	1	30	—	50
2SB265	„ „	170	1,3	40	12	100
2SB274	Ge, *p-n-p*, Д	12 *вт*	—	80	1,5	6 *а*
2SB275	То же	12 *вт*	1	120	1,5	6 *а*
2SB276	„ „	12 *вт*	1	120	1,5	10 *а*
2SB290	Ge, *p-n-p*, С	65	5	18	12	40
2SB291	То же	150	1	30	12	150
2SB302	„ „	40	12	10	5	2
2SB303	„ „	100	1	25	12	20
2SB330	„ „	225	0,5	110	50	150
2SB335	„ „	83	1	20	10	60
2SB336	„ „	83	1	20	10	60
2SB339	„ „	44 *вт*	0,25	80	50	10 *а*
2SB340	„ „	44 *вт*	0,25	100	50	10 *а*
2SB341	„ „	44 *вт*	0,25	120	50	10 *а*
2SB342	Ge, *p-n-p*, Д	30 *вт*	1,5	120	1	6 *а*
2SB343	То же	30 *вт*	1,5	150	1	6 *а*
2SB355	Ge, *p-n-p*, С	4 *вт*	—	25	12	1 *а*
2SB364	То же	150	1	20	12	400
2SB365	„ „	150	1	20	12	400

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
30—90* (1 *в*, 0,3 *а*)	100 (80 *в*)	—	$R_н$=0,5	TO8	П201А
30* (1 *в*, 0,3 *а*)	200 (40 *в*)	—	—	TO8	П201А
30* (1 *в*, 0,3 *а*)	200 (80 *в*)	—	—	TO8	П201А
20—60* (1 *в*, 0,3 *а*)	1 *ма* (30 *в*)	—	—	TO8	П201А; П203
20—60* (1 *в*, 0,3 *а*)	1 *ма* (30 *в*)	—	—	TO8	То же
20—60* (1 *в*, 0,3 *а*)	1 *ма* (80 *в*)	—	—	TO8	» »
45 (6 *в*, 1 *ма*)	12 (12 *в*)	—	*F*=30	TO1	ГТ108В, Г; МП39Б
60* (1,5 *в*, 30 *ма*)	14 (12 *в*)	—	*F*=23	TO1	ГТ108В, Г; МП39Б
65* (1 *в*, 150 *ма*)	14 (12 *в*)	—	*F*=20	TO1	МП42Б; МП41А
45—100 (1,5 *в*, 0,5 *ма*)	5 (6 *в*)	—	*F*=3 (1 *кгц*)	—	ГТ108В, Г; МП39Б
100* (1 *в*, 100 *ма*)	10	30	—	TO5	МП42Б; МП20Б
50* (1,5 *в*, 1 *а*)	1 *ма* (30 *в*)	—	—	MD24	ГТ804А
40* (1,5 *в*, 4 *а*)	1 (30 *в*)	—	—	MD24	ГТ804А
35* (1,2 *в*, 10 *а*)	1 (30 *в*)	—	—	MD24	ГТ804А
50—200 (6 *в*, 1 *ма*)	4 (12 *в*)	9 (6 *в*)	—	TO5	МП20Б; ГТ108Г
22—220 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (12 *в*)	35 (6 *в*)	—	TO5	МП42Б; МП20Б
80 (6 *в*, 1 *ма*)	6 (12 *в*)	10	*F*=3,5	TO1	П28
100 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	*F*⩽30	TO1	МП39Б
35 (1 *в*, 2 *ма*)	20	—	—	TO5	МП42А; МП26, А
70 (6 *в*, 1 *ма*)	10	—	—	RO18	ГТ108В, Г
80* (1 *в*, 60 *ма*)	10	—	—	RO18	МП20А
40—175 (4 *в*, 1 *а*)	250 (30 *в*)	—	t_s=6 *мксек*	MD24	ГТ701А
20—80* (1 *в*, 8 *а*)	250 (30 *в*)	—	t_s=6 *мксек*	MD24	ГТ701А
20—80* (1 *в*, 8 *а*)	250 (30 *в*)	—	t_s=6 *мксек*	MD24	ГТ701А
50* (1,5 *в*, 5 *а*)	5 *ма* (120 *в*)	—	$R_н$=0,06	TO3	ГТ804А, Б
50* (1,5 *в*, 5 *а*)	5 *ма* (150 *в*)	—	$R_н$=0,06	TO3	ГТ804А, Б
30—120* (1,5 *в*, 1 *а*)	0,1 *ма*	—	—	MD23	ГТ403Б
60—150 (0,5 *в*, 100 *ма*)	—	50 (6 *в*)	—	TO1	МП20Б
35—90* (0,5 *в*, 100 *ма*)	—	50 (6 *в*)	—	TO1	МП20Б

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, мвт	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, Мгц	$U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)CEO}^*$, в	$U_{(BR)EBO}$, в	$I_к$, ма
2SB367	Ge, *p-n-p*, С	4 *вт*	0,5	25	12	1 *а*
2SB368	То же	4 *вт*	0,5	45	12	1 *а*
2SB375	» »	30 *вт*	1,5	150	1	9 *а*
2SB378	» »	180	1,3	18	—	150
2SB379	» »	180	1,5	18	—	150
2SB386	» »	150	1,5	30	15	300
2SB400	» »	100	1	20	10	40
2SB419	Ge, *p-n-p*, Д	6 *вт*	—	45	12	1,5 *а*
2SB421	То же	300	2,5	80	1	600
2SB424	Ge, *p-n-p*, С	30 *вт*	0,3	80	40	3 *а*
2SB425	То же	30 *вт*	0,3	60	12	3 *а*
2SB426	» »	30 *вт*	0,3	32	12	3 *а*
2SB433	» »	56 *вт*	—	70	40	15 *а*
2SB448	» »	13 *вт*	f_β= =10 *кгц*	32	10	1 *а*
2SB449	» »	22,5	f_β= =10 *кгц*	50	20	3,5
2SB458	» »	4 *вт*	—	25	12	1 *а*
2SB458A	» »	4 *вт*	—	45	12	1 *а*
2SB458B	» »	4 *вт*	—	100	12	1 *а*
2SB473	» »	4,3 *вт*	f_β= =10 *кгц*	32	6	1 *а*
2SB474	» »	12 *вт*	—	35	6	2 *а*
2SB475	» »	150	f_β= =10 *кгц*	20	6	300
2SB483	» »	60 *вт*	f_β= =2,5 *кгц*	80	40	15 *а*

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, мка	C_c, пф	F, дб $R_н$, ом	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
60* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	100 (12 *в*)	—	—	MD23	ГТ403Б, И; П201А
110* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	100 (12 *в*)	—	—	MD23	То же
50* (1,5 *в*, 8 *а*)	5 *ма* (150 *в*)	—	$R_н$=0,06	TO3	ГТ804Б
19—60 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (18 *в*)	35	*F*=10	TO5	МП42Б; МП39Б
38—121 (6 *в*, 1 *ма*)	10 (18 *в*)	35	*F*=10	TO5	То же
80* (0,5 *в*, 50 *ма*)	10	—	t_s=2 *мксек*	TO1	МП20Б
120 (6 *в*, 1 *ма*)	15 (20 *в*)	—	*F*⩽25	TO1	МП39Б; ГТ108Г
80—120* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	250 (12 *в*)	—	—	—	П601Б
30—150* (1 *в*, 150 *ма*)	—	30 (6 *в*)	—	—	П608Б
34—115* (1,5 *в*, 1 *а*)	16 (12 *в*)	—	$R_н$=0,15	—	П4Д; П217В
34—115* (1,5 *в*, 1 *а*)	160 (12 *в*)	—	—	TO3	П4Д; П217В
34—115* (1,5 *в*, 1 *а*)	160 (12 *в*)	—	—	TO3	П4Д; П216В
30—120* (2 *в*, 5 *а*)	4 *ма*	—	$R_н$=0,06	TO36	ГТ701А
30—110* (1 *а*)	1 *ма*	—	—	MD11	П201А
30—85* (3 *а*)	3 *ма*	—	—	TO3	П4Д; П216В
28—210* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	0,1 *ма*	—	—	MD17	ГТ403Б, И
28—210* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	0,1 *ма*	—	—	MD17	То же
28—210* (1,5 *в*, 0,5 *а*)	50	—	—	MD17	» »
40—180* (0,5 *а*)	150	—	—	MD10	ГТ403Б
100* (1,5 *в*, 0,2 *а*)	0,2 *ма* (25 *в*)	—	r_b'=25 *ом*	—	П202; П201А
—	20	—	—	TO1	МП20А
40—100* (1,5 *в*, 10 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=0,03	TO3	ГТ701А

Продолжение

Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, мвт	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, Мгц	$U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)CEO}^{*}$, в	$U_{(BR)EBO}$, в	I_c, ма
2SB484	Ge, *p-n-p*, С	60 *вт*	f_β = =2,5 *кгц*	100	40	15 *а*
2SB485	То же	60 *вт*	То же	140	40	15 *а*
2SB492	» »	6 *вт*	» »	25	6	1 *а*
2SC16	Si, *n-p-n*, Д	200	100	25	5	30
2SC17	То же	200	50	25	5	50
2SC18	» »	200	70	25	2	30
2SC21	Si, *n-p-n*, М	60 *вт*	6	60	5,5	2 *а*
2SC28	То же	225	100	40	3	50
2SC29	» »	115	100	40	3	25
2SC41	» »	50 *вт*	20	150	6	5 *а*
2SC42	» »	50 *вт*	20	150	6	5 *а*
2SC42A	» »	50 *вт*	20	200	6	5 *а*
2SC43	» »	50 *вт*	20	150	6	5 *а*
2SC44	» »	50 *вт*	20	150	6	5 *а*
2SC49	Si, *n-p-n*, ПЭ	800 (2,5 *вт*)	160*	120	6	300
2SC50	Si, *n-p-n*, М	20 *вт*	60*	180	5	4 *а*
2SC56	Si, *n-p-n*, П	200	180*	20	3	25
2SC59	Si, *n-p-n*, ПЭ	800 (2,5 *вт*)	150*	120	6	300
2SC64	Si, *n-p-n*, М	600	100	100	2	50
2SC65	То же	600	110	150	2	50
2SC66	» »	600	110	150	2	50
2SC69	Si, *n-p-n*, Д	800	18	120	6	300
2SC101	Si, *n-p-n*, М	60 *вт*	⩽30*	60	5,5	2 *а*
2SC149	Si, *n-p-n*, ПЭ	800 (2,5 *вт*)	160*	120	6	300
2SC150	Si, *n-p-n*, М	750	100	20	5	100
2SC151	То же	750	130	40	5	100
2SC152	» »	750	160	60	5	100
2SC154	Si, *n-p-n*, Д	750	220	120	5	100

550—1

h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
40—100* (1,5 *в*, 10 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=0,03	TO3	ГТ701А
40—100* (1,5 *в*, 10 *а*)	5 *ма*	—	$R_н$=0,03	TO3	ГТ701А
100* (1,5 *в*, 0,2 *а*)	50 (20 *в*)	—	r_b'=30 *ом*	—	ГТ403В, Б
25* (1 *в*, 10 *ма*)	2,5 (15 *в*)	4	—	TO18	КТ312Б, В
30 (6 *в*, 2 *ма*)	2,5 (12 *в*)	4	—	TO18	КТ312Б, В
80 (0,3 *в*, 0,1 *ма*)	0,1 (6 *в*)	7	*F*=15	TO18	КТ312Б, В
25* (1 *в*, 1 *а*)	1 *ма* (30 *в*)	⩽450 (10 *в*)	$R_{н(тип)}$=2,5	TO3	П702
30* (10 *в*, 10 *ма*)	1 (10 *в*)	4	—	TO5	КТ312А
30* (10 *в*, 10 *ма*)	1 (10 *в*)	4	—	TO5	КТ312А
12—92* (10 *в*, 1 *а*)	60 *ма* (150 *в*)	—	$R_н$=2	TO3	КТ802А
4—185* (10 *в*, 1 *а*)	60 *ма*	—	$R_н$=2	TO3	КТ802А
12—128* (10 *в*, 1 *а*)	30 (50 *в*)	—	$R_н$=0,4	TO3	КТ802А
4—185* (10 *в*, 1 *в*)	60 *ма*	—	$R_н$=2	TO3	КТ802А
4—185 (10 *в*, 1 *а*)	60 *ма*	—	$R_н$=2	TO3	КТ802А
50* (10 *в*, 150 *ма*)	0,5	10	—	TO5	КТ602Б,Г
40* (5 *в*, 4 *а*)	120	—	—	TO66	КТ805А
80 (6 *в*, 2 *ма*)	2	2,3	—	RO127	КТ312Б
35* (10 *в*, 150 *ма*)	0,5	10	—	TO5	КТ602Б, Г
35 (20 *в*, 5 *ма*)	10 (100 *в*)	6	—	TO5	КТ601А; КТ602А, Б
30 (20 *в*, 5 *ма*)	10 (150 *в*)	6	—	TO5	То же
55 (20 *в*, 5 *ма*)	10 (150 *в*)	6	—	TO5	» »
20—120* (10 *в*, 150 *ма*)	2 (60 *в*)	10 (10 *в*)	—	TO5	КТ602Б, Г
12—250 (10 *в*, 1 *а*)	3 *ма* (20 *в*)	⩽450 (10 *в*)	$R_{н(тип)}$=2,5	TO66	П702
⩾15* (10 *в*, 150 *ма*)	10 (60 *в*)	14 (10 *в*)	$R_{н(тип)}$=14	TO5	КТ602Г
50 (6 *в*, 10 *ма*)	1 (20 *в*)	7	—	TO5	КТ602Г, Б
50 (6 *в*, 10 *ма*)	1 (20 *в*)	7	—	TO5	КТ602В, Г
55 (6 *в*, 10 *ма*)	1 (20 *в*)	7	—	TO5	КТ602В, Г
11 (10 *в*, 10 *ма*)	—	60	—	TO5	КТ602Г

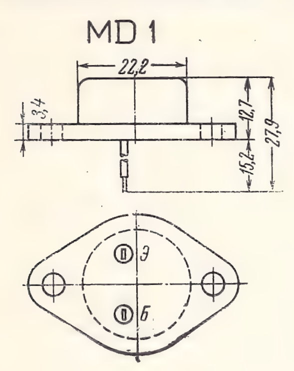
Продолжение

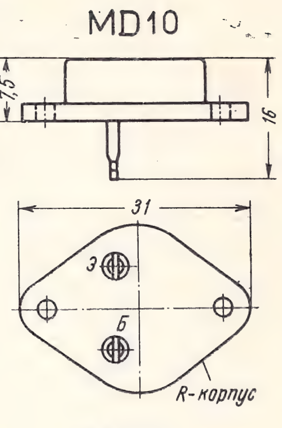
Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\,max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^{*}_{T}, f^{**}_{M}, *Мгц*	$U_{(BR)CBO}$, $U_{(BR)CEO}^{*}$, *в*	$U_{(BR)EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SC174	Si, *n-p-n*, П	200	170*	30	5	25
2SC199	Si, *n-p-n*, М	600	130*	80	15	50
2SC303	Si, *n-p-n*, П	800	200*	50	3	500
2SC304	То же	800	225*	60	4	500
2SC305	» »	800	225*	80	5	500
2SC306	» »	800	150	50	5	500
2SC307	» »	800	200	80	5	500
2SC308	» »	800	90	100	5	500
2SC309	» »	800	120	120	5	500
2SC310	» »	800	120	140	5	500
2SC352	Si, *n-p-n*, ПЭ	750	170*	50	5	100
2SC352A	То же	750	170*	50	5	100
2SC353	» »	750	170*	100	5	100
2SC353A	» »	750	170*	100	5	100
2SC488	Si, *n-p-n*, М	16 *вт*	10*	140	5	3 *а*
2SC489	То же	16 *вт*	10*	100	5	3 *а*
2SC492	Si, *n-p-n*, Д	50 *вт*	20	110	5	5 *а*
2SC493	То же	50 *вт*	20	80	5	5 *а*
2SC494	» »	50 *вт*	20	50	5	5 *а*
2SC518	Si, *n-p-n*, М	50 *вт*	20	140	5	5 *а*
2SC519A	То же	50 *вт*	20*	130	5	7 *а*
2SC520A	» »	50 *вт*	20*	100	5	7 *а*
2SC521A	» »	50 *вт*	20*	70	5	7 *а*
2SC818	Si, *n-p-n*, П	800	100*	160	5	100
2SD43	Si, *n-p-n*, С	110	1	25	12	50
2SD45	Si, *n-p-n*, М	50 *вт*	20*	150	6	5 *а*
2SD46	То же	50 *вт*	20*	150	6	5 *а*
2SD47	» »	50 *вт*	20*	100	6	5 *а*
2SD48	Si, *n-p-n*, Д	20 *вт*	1,5	100	10	3 *а*
2SD56	То же	30 *вт*	—	220	18	3 *а*
2SD75	Ge, *n-p-n*, С	150	4	25	12	100

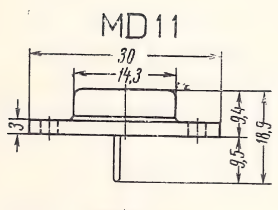
h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
45 (6 *в*, 2 *ма*)	1	1,5	—	72	КТ312В
50—200 (12 *в*, 3 *ма*)	0,1 (15 *в*)	10 (10 *в*)	$R_н$=30	ТО5	КТ602Г
15 (28 *в*, 5 *ма*)	50	10	—	ТО5	КТ602В, Г
20 (28 *в*, 5 *ма*)	10	10	—	ТО5	То же
25 (28 *в*, 5 *ма*)	0,05	10	—	ТО5	„ „
55 (10 *в*, 5 *ма*)	1	10	t_s=0,3 *мксек*	ТО5	„ „
55 (10 *в*, 5 *ма*)	0,01	10	t_s=0,3 *мксек*	ТО5	„ „
40 (10 *в*, 5 *ма*)	1	10	t_s=0,2 *мксек*	ТО5	„ „
40 (10 *в*, 5 *ма*)	1	10	t_s=0,2 *мксек*	ТО5	КТ602А, Б
40 (10 *в*, 5 *ма*)	0,01	10	t_s=0,2 *мксек*	ТО5	То же
26—272 (3 *в*, 1 *ма*)	0,2	⩽4,5	—	ТО5	КТ602В, Г
70 (3 *в*, 1 *ма*)	0,2	3	—	ТО5	То же
26—272 (3 *в*, 1 *ма*)	0,2	⩽4,5	—	ТО5	„ „
90 (3 *в*, 1 *ма*)	0,2	3	—	ТО5	„ „
80* (5 *в*, 0,5 *а*)	3 *ма*	—	—	ТО66	КТ805Б
80* (5 *в*, 0,5 *а*)	3 *ма*	—	—	ТО66	То же
15—220* (5 *в*, 1 *а*)	10 *ма* (50 *в*)	—	—	ТО3	КТ802А
15—220* (5 *в*, 1 *а*)	10 *ма* (50 *в*)	—	—	ТО3	То же
15—220* (5 *в*, 1 *в*)	10 *ма* (50 *в*)	—	—	ТО3	„ „
40* (5 *в*, 5 *а*)	10 *ма* (50 *в*)	—	$R_{н(тип)}$=0,16	ТО3	„ „
20* (5 *в*, 1 *а*)	1 *ма*	—	—	ТО3	„ „
20* (5 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма* (50 *в*)	150 (20 *в*)	—	ТО3	КТ802А
20* (5 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма* (50 *в*)	150 (20 *в*)	—	ТО3	КТ802А
20 (10 *в*, 10 *ма*)	1	4,5	—	ТО5	КТ602А, Б
40—110* (1 *в*, 50 *ма*)	14 (12 *в*)	24 (6 *в*)	—	ТО1	МП38А
12—128* (10 *в*, 1 *а*)	15 *ма*	—	$R_н$=0,6	ТО3	КТ802А
12—184* (10 *в*, 1 *а*)	15 *ма*	—	$R_н$=0,6	ТО3	КТ802А
12—184* (10 *в*, 1 *а*)	15 *ма*	—	$R_н$=0,6	ТО3	КТ800А
20 (4 *в*, 0,75 *а*)	15	—	—	ТО8	П702; КТ805Б
15—150* (1 *в*, 0,1 *а*)	50	—	—	MD17	КТ805А
40 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (25 *в*)	42	*F*⩽15	ТО1	МП36А; МП38А

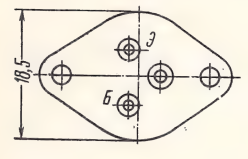
Обозначение прибора	Технологический тип прибора	$P_{c\ max}$, *мвт*	f_{h21b}, f^*_T, f^{**}_M, *Мгц*	$U_{(BR)CBO}$, $U^*_{(BR)CEO}$, *в*	$U_{(BR)EBO}$, *в*	I_c, *ма*
2SD75A	Ge, *n-p-n*, С	150	4	45	12	100
2SD82	Si, *n-p-n*, Д	50 *вт*	⩾1,5	100	10	6 *а*
2SD83	То же	50 *вт*	⩾1,5	150	10	6 *а*
2SD84	» »	50 *вт*	⩾1,5	200	10	6 *а*
2SD90	» »	20 *вт*	5	30	10	3 *а*
2SD91	» »	20 *вт*	5	60	10	3 *а*
2SD92	» »	20 *вт*	5	100	10	3 *а*
2SD93	» »	20 *вт*	5	150	10	3 *а*
2SD94	» »	20 *вт*	5	200	10	3 *а*
2SD120	» »	1 *вт*	1,4	60	12	1,5 *а*
2SD121	» »	1 *вт*	1,4	100	12	1,5 *а*
2SD124	» »	21 *вт*	1,2	60	10	6 *а*
2SD125	» »	21 *вт*	1,2	100	10	6 *а*
2SD126	» »	60 *вт*	f_β=12 *кгц*	150	5	7 *а*
2SD130	» »	25 *вт*	1	60	10	3 *а*
2SD139	» »	25 *вт*	1	90	10	3 *а*
2SD146	» »	20 *вт*	1,4	40	5	1 *а*
2SD147	» »	20 *вт*	1,4	60	5	1 *а*
2SD180	Si, *n-p-n*, ЭМ	50 *вт*	20*	80	7	5 *а*
2SD182	Si, *n-p-n*, Д	10 *вт*	1,5	40	12	1 *а*
2SD183	То же	10 *вт*	1,5	100	12	1 *а*
2SD184	Si, *n-p-n*, М	25 *вт*	1,5	60	12	1,5 *а*
2SD185	То же	25 *вт*	1,5	100	12	1,5 *а*
2SD191	Ge, *n-p-n*, С	150	⩾1	30	12	150

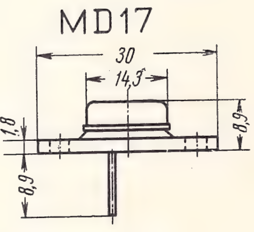
h_{21e}, h^*_{21E}	I_{CBO}, *мка*	C_c, *пф*	*F*, *дб* $R_н$, *ом*	Тип корпуса	Приближенный отечественный аналог
40 (6 *в*, 1 *ма*)	25 (45 *в*)	42	$F \leqslant 20$	TO1	МП36А; МП38А
40* (4 *в*, 1 *а*)	30	—	$R_н$=0,5	TO3	КТ802А
40* (4 *в*, 1 *а*)	30	—	$R_н$=0,5	TO3	КТ802А
40* (4 *в*, 1 *а*)	30	—	$R_н$=0,5	TO3	КТ802А
20* (4 *в*, 1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=0,5	TO9	П702
20* (4 *в*, 1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=0,5	TO9	П702
20* (4 *в*, 1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=0,5	TO9	П702
20* (4 *в*, 1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=0,5	TO9	КТ805Б
20* (4 *в*, 1 *а*)	2 *ма*	—	$R_н$=0,5	TO9	КТ805А
15—100* (4 *в*, 0,75 *а*)	10 (30 *в*)	—	t_s=3 *мкс*	TO5	КТ801Б; П701А
15—100* (4 *в*, 0,75 *а*)	10 (30 *в*)	—	t_s=3 *мкс*	TO5	То же
10—75* (4 *в*, 1,5 *а*)	25 (30 *в*)	—	t_s=1,8 *мкс*	TO3	КТ802А
10—75* (4 *в*, 1,5 *а*)	25 (30 *в*)	—	t_s=1,8 *мкс*	TO3	КТ802А
20* (4 *в*, 1,5 *а*)	25	—	—	TO3	КТ802А
30—200* (5 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма*	—	—	TO66	П702; КТ805Б
30—200* (6 *в*, 0,5 *а*)	1 *ма*	—	—	TO66	То же
30—150* (4 *в*, 0,5 *а*)	20	—	$R_н$=2	MD10	П702
20—150* (4 *в*, 0,5 *а*)	20	—	$R_н$=2	MD10	П702
30* (2 *в*; 3 *а*)	2 *ма*	—	—	TO3	КТ802А
15—120* (4 *в*, 0,75 *а*)	15	—	—	TO8	П701А; КТ801А, Б
15—120* (4 *в*, 0,75 *а*)	15	—	—	TO8	То же
20—100* (4 *в*, 0,75 *а*)	10	—	$R_н$=2	TO8	П702
20—100* (4 *в*, 0,75 *а*)	10	—	$R_н$=1	TO8	П702
22—220 (6 *в*, 1 *ма*)	14 (12 *в*)	25 (6 *в*)	—	TO5	МП38А

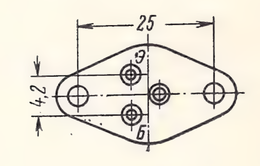

MD 1
22,2
3,4
12,7
27,9
15,2
Э
Б

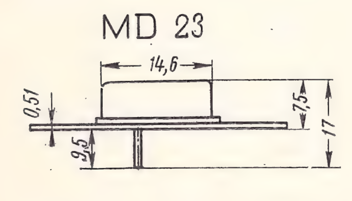

MD10
7,5
16
31
Э
Б
R-корпус

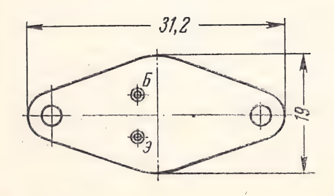

MD 11
30
14,3
3
9,4
18,9
9,5

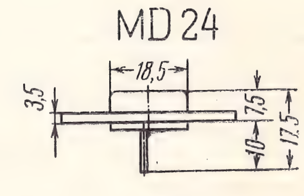

18,5
Э
Б

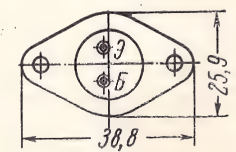

MD17
30
14,3
1,8
8,9
8,9

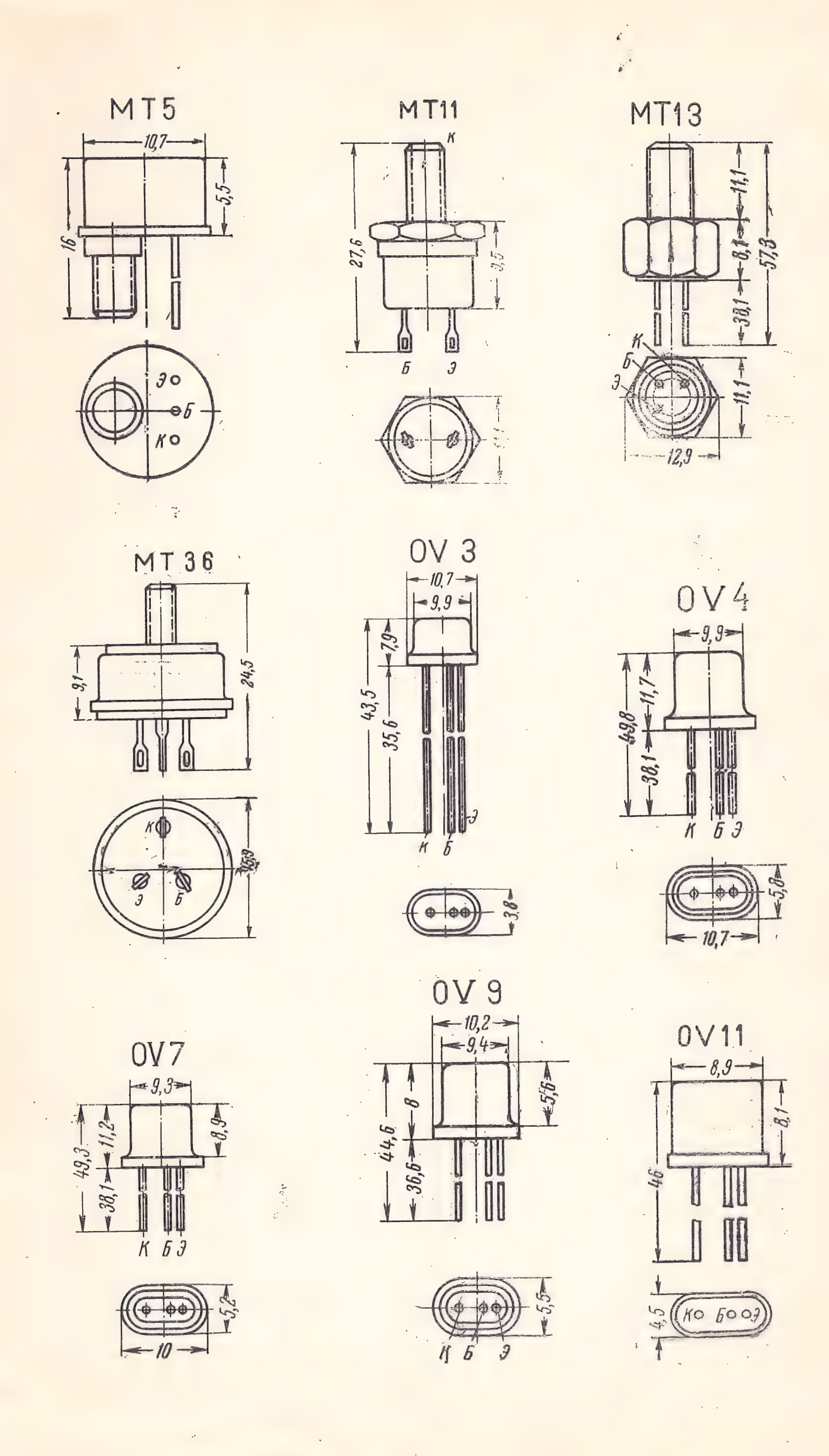

25
4,2
Э
Б


MD 23
14,6
0,51
7,5
17
9,5

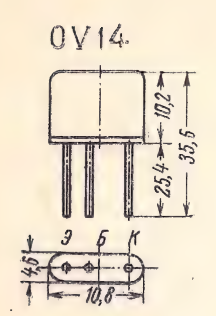

31,2
19
Б
Э


MD 24
18,5
3,5
7,5
17,5
10

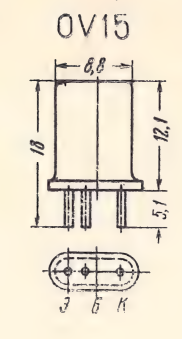

Э
Б
25,9
38,8



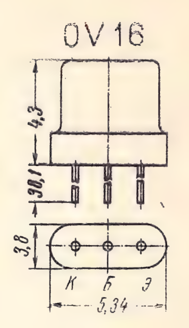
MT5
10,7
5,5
16
Э
Б
К
MT11
К
27,6
Б
Э
MT13
11,1
8,1
57,8
38,1
К
Б
Э
11,1
12,9
MT 36
24,5
9,1
К
Э
Б
OV 3
10,7
9,9
7,9
43,5
35,6
К
Б
Э
3,8
OV 4
9,9
11,7
49,8
38,1
К
Б
Э
5,8
10,7
OV7
9,3
11,2
8,9
49,3
38,1
К
Б
Э
5,2
10
OV 9
10,2
9,4
8
5,6
44,6
36,6
5,5
К
Б
Э
OV11
8,9
8,1
46
4,5
К
Б
Э



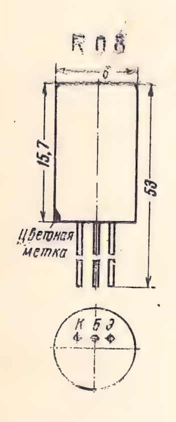
0V14
10,2
35,6
25,4
Э Б К
4,6
10,8



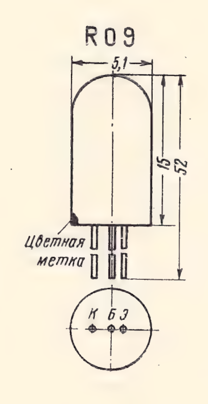
0V15
8,8
18
12,1
5,1
Э Б К



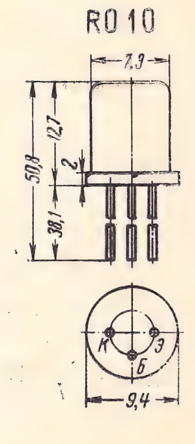
0V16
4,3
38,1
3,8
К Б Э
5,34



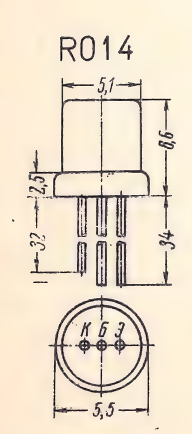
R08
6
15,7
53
Цветная метка
К Б Э



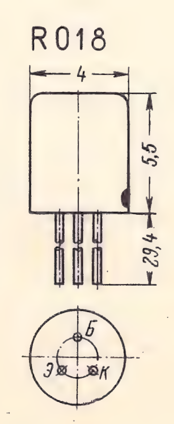
R09
5,1
15
52
Цветная метка
К Б Э



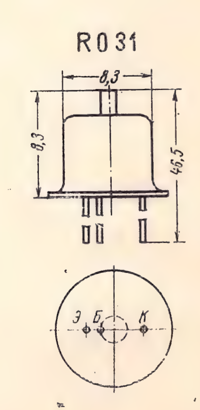
R010
7,9
12,7
50,8
2
38,1
К Э Б
9,4



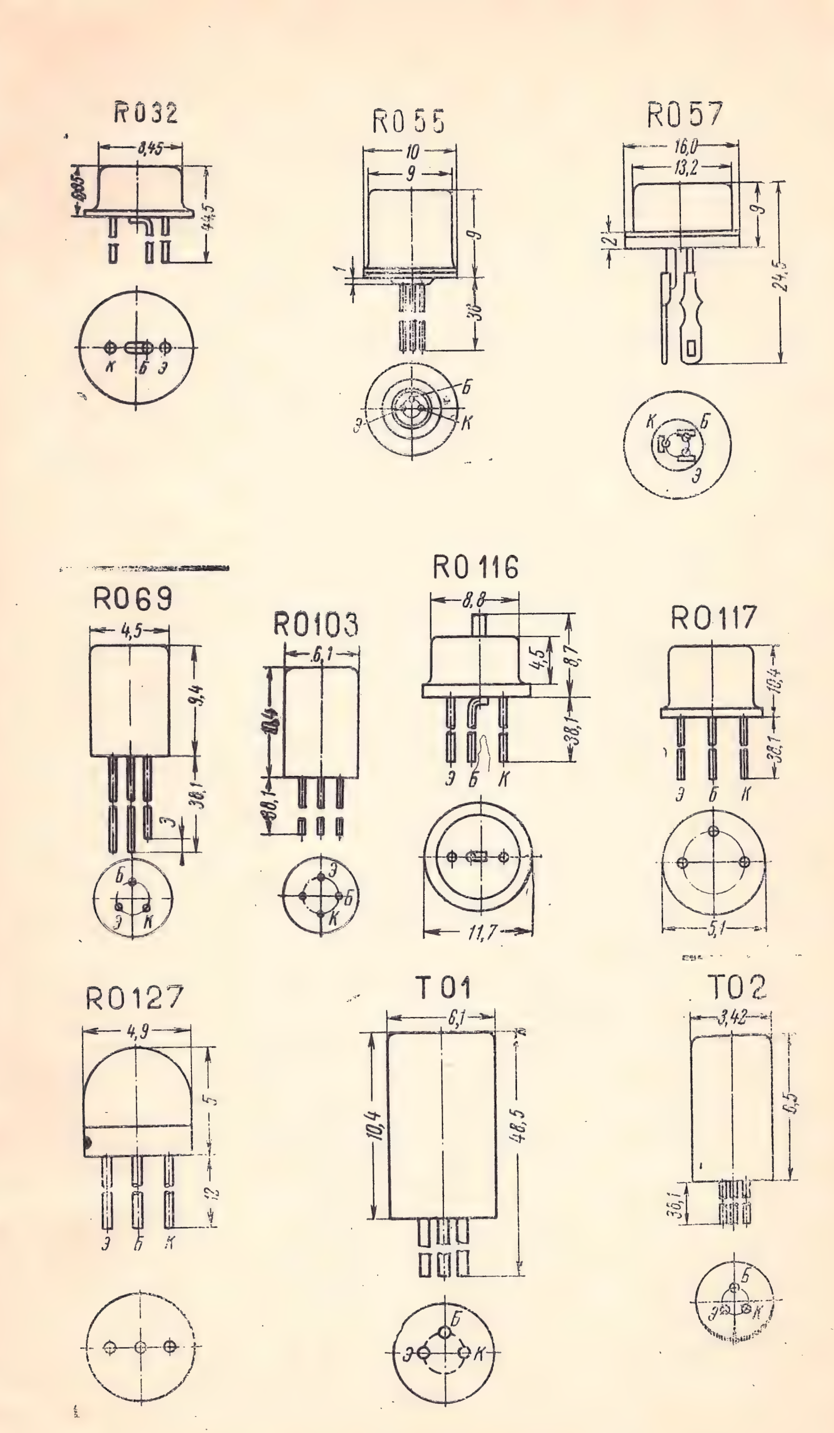
R014
5,1
8,6
2,5
32
34
К Б Э
5,5



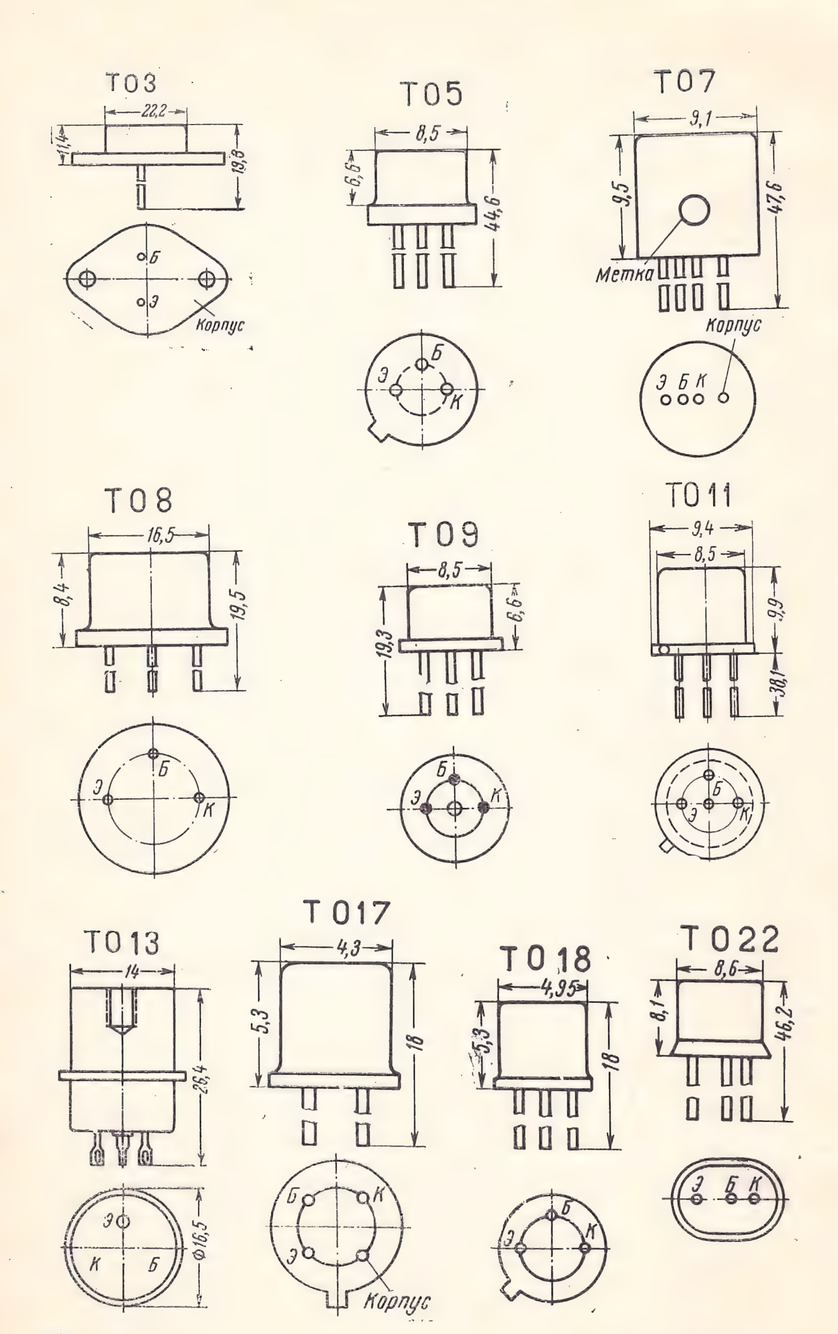
R018
4
5,5
29,4
Б
Э К

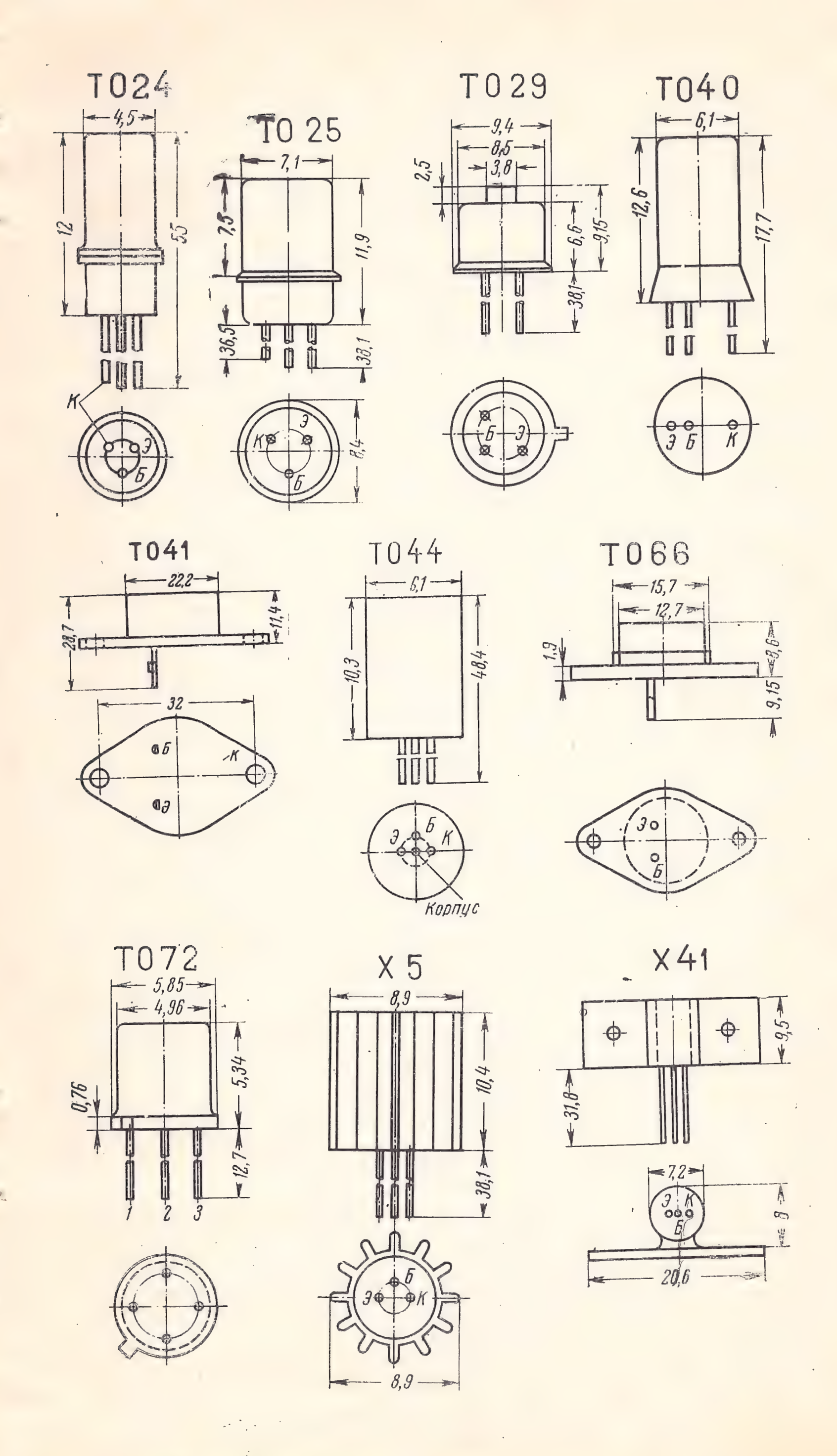


R031
8,3
8,3
46,5
Э Б К



R032
8,45
0,85
44,5
К Б Э
R055
10
9
9
1
30
Б
Э
К
R057
16,0
13,2
9
2
24,5
К Б
Э
R069
4,5
9,4
38,1
3
Б
Э К
R0103
6,1
10,4
38,1
Э
Б
К
R0116
8,8
4,5
8,7
38,1
Э Б К
11,7
R0117
10,4
38,1
Э Б К
5,1
R0127
4,9
5
12
Э Б К
T01
6,1
10,4
48,5
Б
Э К
T02
3,42
0,5
38,1
Б
Э К


ТО3
22,2
11,4
19,3
Б
Э
Корпус
ТО5
8,5
6,6
44,6
Б
Э
К
ТО7
9,1
9,5
47,6
Метка
Корпус
Э Б К
ТО8
16,5
8,4
19,5
Б
Э
К
ТО9
8,5
6,6
19,3
Б
Э
К
ТО11
9,4
8,5
9,9
38,1
Б
Э
К
ТО13
14
26,4
Э
К
Б
Ф16,5
ТО17
4,3
5,3
18
Б
К
Э
Корпус
ТО18
4,95
5,3
18
Б
Э
К
ТО22
8,6
8,1
46,2
Э Б К



TO24
4,5
12
55
К
Э
Б
TO 25
7,1
7,5
11,9
36,5
38,1
К
Э
Б
8,4
TO29
9,4
8,5
3,8
2,5
6,6
9,15
38,1
Б
Э
TO40
6,1
12,6
17,7
Э
Б
К
TO41
22,2
28,7
11,4
32
Б
К
Э
TO44
6,1
10,3
48,4
Э
Б
К
Корпус
TO66
15,7
12,7
1,9
8,6
9,15
Э
Б
TO72
5,85
4,96
0,76
5,34
12,7
1
2
3
X 5
8,9
10,4
38,1
Б
Э
К
8,9
X41
9,5
31,8
7,2
Э
К
Б
9
20,6

Глава III

Взаимозаменяемые полупроводниковые диоды

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

В таблицах приняты следующие условные обозначения:

U_R ($U_{обр}$) — постоянное обратное напряжение—падение напряжения на диоде при протекании постоянного обратного тока;

$U_{R\ max}$ ($U_{обр.макс}$) — максимально допустимое постоянное обратное напряжение — максимально допустимое постоянное напряжение, обеспечивающее заданную надежность при длительной работе;

$I_{F\ max}$ ($I_{пр.ср.макс}$) — максимально допустимый постоянный прямой ток — максимально допустимый прямой ток, обеспечивающий заданную надежность при длительной работе;

I_R ($I_{обр}$) — постоянный обратный ток — постоянный ток в обратном направлении;

U_F ($U_{пр}$) — постоянное прямое напряжение — падение напряжения на диоде при протекании постоянного прямого тока;

U_Z ($U_{ст}$) — напряжение стабилизации — падение напряжения на стабилитроне при протекании определенного тока стабилизации;

I_Z ($I_{ст}$) — ток стабилизации — ток, протекающий через стабилитрон в области стабилизации;

R_d ($R_д$) — дифференциальное сопротивление — отношение приращения напряжения на диоде (стабилитроне) к вызвавшему его малому приращению тока через диод (стабилитрон);

TKU_Z (ТКН) — температурный коэффициент напряжения стабилизации—отношение относительного изменения напряжения стабилизации, выраженного в процентах, к абсолютному изменению температуры окружающей среды (при постоянном токе стабилизации);

$\Delta U_Z (\Delta U_{ст})$ — разброс напряжения стабилизации — допустимое отклонение величины напряжения стабилизации от значения U_Z;

$t_{rr} (t_{восст})$ — время восстановления обратного сопротивления при переключении диода с прямого тока на обратное напряжение от момента подачи импульса обратного напряжения до момента, когда обратный ток диода уменьшается до заданного уровня;

$C_t (C)$ — емкость диода—емкость между выводами диода при заданном напряжении смещения;

$P_{max} (P_{макс})$ — максимальная постоянная мощность — максимальная допустимая постоянная мощность, рассеиваемая на диоде, обеспечивающая заданную надежность при длительной работе и при определенной температуре окружающей среды.

I_F — прямой ток (постоянный);

i_f — максимальное значение прямого (периодического) тока;

$i_{f(surge)}$ — пиковое значение прямого импульсного тока;

I_0 — средний выпрямленный ток (выходной) ток;

$i_{(pulse)}$ — импульсный ток;

I_R — обратный ток (постоянный);

i_r — максимальный обратный ток;

$i_{r(surge)}$ — максимальное значение обратного тока;

I_s — ток насыщения;

t_{fr} — время установления прямого сопротивления;

t_{rr} — время восстановления обратного сопротивления;

U_F — прямое напряжение (постоянное);

U_f — максимальное падение прямого напряжения;

U_R — обратное напряжение (постоянное);

BV_R — пробивное напряжение;

U_r — максимальное обратное напряжение;

I_k — ток стабилитрона вблизи пробоя;

I_z — ток стабилизации (стабилитрона);

Z_k — полное сопротивление стабилитрона вблизи пробоя;

V_z — напряжение стабилизации;

α_z — температурный коэффициент напряжения;

C_T — общая емкость диода;

P — мощность рассеяния.

ТАБЛИЦЫ ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫХ ЗАРУБЕЖНЫХ И ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ДИОДОВ.

ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ

Обозначение прибора	Материал	$U_{R_{max}}$, *в*	$I_{F_{max}}$, *а*	*t*, °C	I_R, *мка* при $t=25°$ C	I_R, *ма*	*t*, °C	U_R, *в*	U_F, *в*	I_F, *а*	Корпус	Приближенный отечественный аналог
1N35	Ge	50	23 *ма*	25	10	—	—	10	1	7,5 *ма*	DO7	Д12
1N40	Ge	25	22,5 *ма*	—	35	—	—	10	1,5	12,7 *ма*	DO7	Д2Б
1N56	Ge	46	60 *ма*	25	300	—	—	30	1	15 *ма*	DO7	Д9Е
1N60	Ge	30	50 *ма*	25	67	—	—	10	1	4 *ма*	A22c	Д9Б
1N63	Ge	100	50 *ма*	25	50	—	—	50	1	4 *ма*	D07	Д9Ж
1N74	—	75	22,5 *ма*	25	50	—	—	10	1,5	15 *ма*	M4*	Д13
1N75	Ge	100	50 *ма*	25	625	—	—	100	1,0	3 *ма*	DO7	Д9Л
1N91	Ge	100	0,15	55		1,4	55	100	0,22	0,15	DO3	Д7Б
1N92	Ge	200	0,1	55		0,95	55	200	0,19	0,1	DO3	Д7Г
1N107	Ge	10	0,1	25	200	—	—	10	1	0,15	DO7	Д9Б
1N108	Ge	50	—	—	200	—	—	50	1	0,05	DO7	Д12
1N128A	Ge	40	30 *ма*	25	10	—	—	10	1	3 *ма*	A21	Д2В
1N158	Ge	380	0,5	55	—	0,8	55	380	1,4	0,5	M418	Д7Е
1N255X	Ge	30	20 *ма*	25	11	—	—	2	1	4,5 *ма*	DO7	Д11
1N273	Ge	32	80 *ма*	25	20	—	—	20	1	0,1	DO7	Д9Д
1N308	Ge	8	0,1	25	500	—	—	8	1	0,3	DO7	Д9Б
1N309	Ge	30	0,1	25	100	—	—	20	1	0,1	A23a	Д9Г
1N310	Ge	100	40 *ма*	25	100	—	—	100	1	15 *ма*	A23a	Д9Ж
1N313	Ge	100	40 *ма*	25	50	—	—	100	1	20 *ма*	A23a	Д9Л
1N334	Si	300	0,4	150		0,2	150	300	2	0,8	DO4	Д204
1N343	Si	300	0,4	150	—	0,5	150	300	2	0,8	DO4	Д204
1N360	Si	100	0,1	100	—	0,25	100	100	2	0,2	DO2	Д206
1N363	Si	500	0,1	100		0,25	100	500	2	0,2	DO2	Д210
1N365	Si	1 000	0,1	25		0,25	100	1 000	2	0,2	DO2	Д218
1N386	Si	33	35 *ма*	25	0,1	10 *мка*	100	33	1	5,5 *ма*	DO7	Д106А

1N388	Si	47	27 *ма*	25	0,1	10 *мка*	100	47	1	3,5 *ма*	DO7	КД103А
1N442	Si	300	0,3	100	1	—	—	300	1,5	0,3	DO2	Д226В
1N443	Si	400	0,3	100	1,5	—	—	400	1,5	0,3	DO2	Д226Б
1N497	Ge	25	80 *ма*	25	20	—	—	20	1	0,1	DO7	Д9И
1N530	Si	100	0,3	25	3	—	—	100	2	0,3	DO3	Д226Д
1N531	Si	200	0,3	25	7,5	—	—	200	2	0,3	DO3	Д226Г
1N532	Si	300	0,3	25	10	—	—	300	2	0,3	DO3	Д226В
1N533	Si	400	0,3	25	15	—	—	400	2	0,3	DO3	Д226Б
1N600	Si	100	0,3	100	25	—	—	100	1,5	0,2	DO1	Д226Д
1N600A	Si	100	0,3	100	1	—	—	100	1,5	0,4	DO1	Д226Д
1N602	Si	200	0,3	100	25	—	—	200	1,5	0,2	DO1	Д226Г
1N602A	Si	200	0,3	100	1	—	—	200	1,5	0,4	DO1	Д226Г
1N619M	Si	30	25 *ма*	25	8	20 *мка*	100	10	1	3 *ма*	A2a	Д106
1N645A	Si	225	0,4	25	0,2	15 *мка*	100	225	1	0,4	A1	Д203
1N647	Si	400	0,4	25	0,2	20 *мка*	100	400	1	0,4	A1	Д205
1N673	Si	400	0,4	25	1	—	—	300	1	0,25	A87	Д205
1N683	Si	400	75 *ма*	150	—	0,2	150	400	1,0	0,2	DO7	Д209
1N687	Si	600	75 *ма*	150	—	0,2	150	600	1,0	0,2	DO7	Д211
1N773	Ge	75	50 *ма*	25	100	—	—	50	1,0	0,1	DO7	Д13
1N869	Si	100	0,1	25	—	20 *мка*	—	100	0,6	0,1	A21	Д206
1N870	Si	200	0,1	25	—	20 *мка*	—	200	0,6	0,1	A21	Д207
1N871	Si	300	0,1	25	—	20 *мка*	—	300	0,6	0,1	A21	Д208
1N872	Si	400	0,1	25	—	20 *мка*	—	400	0,6	0,1	A21	Д209
1N873	Si	500	0,1	25	—	20 *мка*	—	500	0,6	0,1	A21	Д210
1N874	Si	600	0,1	25	—	20 *мка*	—	600	0,6	0,1	A21	Д211
1N876	Si	800	0,1	25	—	20 *мка*	—	800	0,6	0,1	A21	Д217
1N878	Si	1 000	0,1	25	—	20 *мка*	—	1 000	0,6	0,1	A21	Д218
1N1059	Si	100	5	100	1 000	—	—	100	1,5	5	S67a	Д242Б
1N1065	Si	100	5	100	1 000	—	—	100	1,5	5	S66a	Д242Б
1N1067	Si	200	5	100	1 000	—	—	200	1,5	5	S66a	Д243Б
1N1068	Si	300	5	100	1 000	—	—	300	1,5	5	S66a	Д245Б
1N1069	Si	400	5	100	1 000	—	—	400	1,5	5	S66a	Д246Б
1N1073	Si	200	5	100	1 000	—	—	200	1,5	5	S68a	Д243Б

Обозначение прибора	Материал	$U_{R max}$, *в*	$I_{F max}$, *а*	*t*, °C	I_R, *мка* при *t*=25° C	I_R, *ма*	*t*, °C	U_R, *в*	U_F, *в*	I_F, *а*	Корпус	Приближенный отечественный аналог
1N1074	Si	300	5	100	1 000	—	—	300	1,5	5	S68a	Д245Б
1N1075	Si	400	5	100	1 000	—	—	400	1,5	5	S68a	Д246Б
1N1090	Si	200	5	100	—	2	25	200	1,5	5	F25	Д243Б
1N1091	Si	300	5	100	—	2	25	300	1,5	5	F26	Д245Б
1N1092	Si	400	5	100	—	2	25	400	1,5	5	F25	Д246Б
1N1125	Si	300	3	50	—	0,3	150	300	1,1	1	DO4	КД202Ж
1N1126	Si	400	3	50	—	0,3	150	400	1,1	1	DO4	КД202К
1N1586	Si	500	3	150	—	0,5	150	500	1,5	6	DO4	КД202М
1N1621	Si	100	10	100	—	5	25	100	1,2	10	S43	Д242
1N1622	Si	200	10	100	—	5	25	200	1,2	10	S43	Д243
1N1623	Si	300	10	100	—	5	25	300	1,2	10	S43	Д245
1N1624	Si	400	10	100	—	5	25	400	1,2	10	S43	Д246
1N1702	Si	100	0,3	50	—	0,3	100	100	1,7	1	A53	Д226Д
1N1703	Si	200	0,3	50	—	0,3	100	200	1,7	1	A53	Д226Г
1N1704	Si	300	0,3	50	—	0,3	100	300	1,7	1	A53	Д226В
1N1705	Si	400	0,3	25	—	0,3	100	400	1,7	1	A53	Д222Б
1N1763A	Si	400	1	75	—	0,5	135	400	1,2	1	DO1	КД202Л
1N2239	Si	600	5	25	—	0,5	150	600	0,6	1,5	S35	Д248Б
1N2248	Si	100	10	25	—	1	150	100	0,6	10	DO4	Д242
1N2248A	Si	100	10	25	—	0,5	150	100	0,6	10	DO4	Д242
1N2270	Si	600	1	25	—	0,35	150	600	0,6	1	DO4	КД202С
1N2271	Si	600	1	25	—	0,35	150	600	0,6	1	S35	КД202С
1N3000	Si	400	3	40	—	2	175	400	1	3	M176a	КД202К
1N3246	Si	50	1	25	—	0,5	150	50	1,1	1	A216	КД202Б
1N3247	Si	100	1	25	—	0,5	150	100	1,1	1	A216	КД202Г
1N3248	Si	200	1	25	—	0,5	150	200	1,1	1	A216	КД202Е
1N3867	Si	400	1	60	—	0,005	125	400	1,1	1	A38j	КД202Л

1N4139	Si	50	3	50	—	0,1	50	50	1	3	A22L	КД202А
1N4140	Si	100	3	50	—	0,1	50	100	1	3	A22L	КД202В
1N4141	Si	200	3	50	—	0,1	50	200	1	3	A22L	КД202Д
1N4143	Si	600	3	50	—	0,1	50	600	1	3	A22L	КД202Р
1N4436	Si	200	10	100	—	1,0	100	200	1,2	10	M249	Д243
1N4437	Si	400	10	100	—	1,0	100	400	1,2	10	M249	Д246
1N4998	Si	100	3	40	—	2,0	175	100	1	3	M176a	КД202В
1N4999	Si	200	3	40	—	2,0	175	200	1	3	M176a	КД202Д
1N5001	Si	600	3	50	—	0,1	50	600	1	3	A22L	КД202Р
1N5197	Si	50	3	55	—	7,68	175	50	1	3	A23c	КД202А
1E2	Si	200	1	50	—	0,05	100	200	1	1	DO27	КД202Е
1E3	Si	300	1	50	—	0,05	100	300	1,1	1	DO27	КД202И
3E1		100	3	50	—	0,1	50	100	1	3	A51в	КД202В
1E4	Si	400	1	50	—	0,05	100	400	1,1	1	DO27	КД202Л
2E4	Si	400	0,3	25	25	0,5	60	400	1,3	0,30	A35a	Д226Б
3E2	Ge	200	3	50	—	0,1	50	200	1	3	A51в	КД202Д
3E05	Si	50	3	50	—	0,1	50	50	1	3	A51в	КД202А
3F50	Si	500	3	80	—	0,5	150	500	1,1	3	DO4	КД202М
1S1657	Ge	200	0,006	25		5	—	200	0,8	5 *ма*	—	Д2Ж
1S426	Ge	10	0,02	25	100	—	—	6	1	2 *ма*	A120	Д10А
1S449	Ge	110	0,04	25	200	—	—	100	1	5 *ма*	DO7	Д9Л
1S1010	Ge	30	0,050	25	80	—	—	10	1	40 *ма*	A22	Д9В
11J2F	Si	100	0,3	100	—	0,3	100	100	0,5	0,3	DO13	Д226Д
12J2F	Si	200	0,3	100	—	0,3	100	200	0,5	0,3	DO13	Д226Г
13J2F	Si	300	0,3	100	—	0,3	100	300	0,5	0,3	DO13	Д226В
18J2	Si	800	0,1	100	—	0,3	100	800	0,5	0,3	DO3	Д217
18J2F	Si	800	0,1	100	—	0,3	100	800	0,5	0,3	DO13	Д217
6A500	Si	500	6	25	25	—	—	—	1,2	6	S19f	Д247Б
10R1B	Si	100	0,1	25	5	0,5	150	100	2	0,1	—	Д206
10R2B	Si	200	0,1	25	5	0,5	100	200	2	0,1	—	Д207
63R2R	Si	300	10	75	—	4	150	300	1,1	10	S4e	Д245А
64R2R	Si	400	10	115	—	3	150	400	1,1	10	S4e	Д246А
500R6B	Si	600	5	25	10	1	150	600	2	5	—	Д248Б

Продолжение

Обозначение прибора	Материал	$U_{R max}$, в	$I_{F max}$, а	t, °C	I_R, мка при t=25° C	I_R, ма	t, °C	U_R, в	U_F, в	I_F, а	Корпус	Приближенный отечественный аналог
367K	Si	500	10	130	—	10	180	500	1,2	10	S27	Д247
618C	Si	75	0,025	25	0,2	0,04	125	68	1	1,5 ма	C3	Д105А
1014	Si	100	0,4	25	0,2	—	—	100	1	0,4	DO7	Д202
1034	Si	300	0,4	25	0,2	—	—	300	1	0,4	DO7	Д204
107B6	Si	200	0,4	25	1	—	—	150	1	0,4	DO7	Д203
AA130	Ge	15	0,020	25	22	—	—	10	1	4,5	DO7	Д10А
AA131	Ge	40	0,02	25	15	—	—	5	1	2,7	DO7	Д2В
A5C2	Si	200	1	50	—	0,5	150	200	1	1	A84	КД202Е
АД30	Si	30	0,04	25	0,5	0,1	150	30	1	1	DO7	Д106А
AM32	Si	300	0,4	100	—	0,3	100	300	1,25	0,4	DO4	Д204
AM307A	Si	100	0,1	25	—	0,003	150	80	1	0,05	DO7	Д223А
B2105	Si	300	0,1	25	—	0,01	25	300	1,2	0,100	C72	Д208
BY106	Si	500	1	150	—	0,5	150	500	0,9	1	DO2	КД202Н
BY126	Si	500	1,0	150	—	1	150	500	1	1	DO2	КД202Н
CB50	Si	50	0,035	25	0,1	2	55	10	1	0,015	C35	КД103Б
CB100	Si	100	0,035	25	0,1	—	—	10	1	0,015	C35	Д104
CD11F	Ge	75	0,015	25	30	—	—	10	1	0,005	M236	Д2Д
CG66H	Ge	60	0,013	25	10	—	—	2	1	0,003	DO7	Д2Г
CL3	Si	300	1,0	50	—	0,2	100	300	1,1	1	DO27	КД202И
CV448	Ge	100	0,025	25	100	—	—	50	1,0	0,003	A38	Д2Е
DD4521	Si	100	10	25	10	—	25	100	1	10	S19	Д242А
DD4523	Si	200	100	25	10	—	25	200	1	10	S19	Д243
DD4526	Si	400	10	25	10	—	25	400	1	10	S19	Д246А
DK19	Ge	25	0,11	25	40	—	60	10	0,48	0,01	DO7	Д9К
E2H3	Si	500	3	150	—	1	150	500	1,3	3	DO4	КД202М
E6C3	Si	200	10	150	10	1	150	200	1,3	10	DO4	Д243
E6H3	Si	500	10	150	10	1	150	500	1,3	10	DO4	Д247

7—92

EM501	—	100	1,0	25	—	0,1	100	100	1,1	1	A51в	КД202Г
GA100	Si	100	0,035	25	0,03	—	—	10	1	0,015	C35	Д104
G2010	Si	200	10	25	—	3	125	200	1,1	10	DO4	Д243
G3010	Si	300	10	25	—	3	125	300	1,1	10	DO4	Д245А
GPM1NA	Ge	30	0,023	25	100	—	—	100	1,2	0,008	—	Д11
HS1007	Si	150	0,090	25	—	5	100	150	1	0,05	DO7	Д223Б
HS1012	Si	50	0,09	25	0,2	—	—	50	1	0,050	DO7	Д223
MS35H	Si	300	0,4	25	0,2	0,015	100	300	1	0,4	DO7	Д204
OA9	Ge	25	0,1	25	25	—	—	15	0,55	0,05	C10a	Д9Г
OA150	Ge	100	0,02	25	300	—	—	60	1	0,005	—	Д2Е
PD133	Si	85	0,03	25	1,0	0,04	100	60	1	0,01	A2	Д104А
PS5301	Si	300	0,4	25	0,02	0,01	150	300	1	0,4	A46	Д204
PS430	Si	300	0,4	25	—	0,5	150	300	1,5	0,5	A46	Д204
P1D5	Si	100	0,1	50	10	0,5	100	100	1	0,1	M343	Д206
P2G5	Si	300	0,1	50	10	0,5	100	300	1	0,1	M343	Д208
P4H5	Si	400	0,3	50	10	0,5	100	400	1	0,3	M343	Д226Б
P5G5	Si	300	0,4	50	10	0,5	100	300	1	0,4	M343	Д204
PS440	Si	400	0,4	25	—	0,5	150	400	1,5	0,5	A46	Д205
P2010	Si	200	10	25	—	3	125	200	1,1	10	S95a	Д243
P3010	Si	300	10	25	—	3	125	300	1,1	10	S95a	Д245
S202	Si	200	0,1	25	100	—	—	200	1,2	0,15	A54	Д207
S203	Si	300	0,1	25	100	—	—	300	1,2	0,15	A54	Д208
S204	Si	400	0,1	25	100	—	—	400	1,2	0,15	A54	Д209
S205	Si	500	0,1	25	100	—	—	500	1,2	0,15	A54	Д210
S206	Si	600	0,1	25	100	—	—	600	1,2	0,15	A54	Д211
S208	Si	800	0,1	25	100	—	—	800	1,2	0,15	A54	Д217
S210	Si	1 000	0,1	25	100	—	—	1 000	1,2	0,15	A54	Д218
SCA4	Si	400	1	55	—	50	125	400	1,2	1	A38c	КД202Л
SD13	Ge	50	0,06	25	200	—	—	30	1	0,015	DO7	Д9Е
SFD107	Ge	15	0,02	25	22	—	—	10	1	0,004	DO7	Д10А
SI11E	Si	300	10	25	—	3	140	200	1,4	40	M347	Д245
SLA11AB	Si	50	1	25	—	0,1	100	50	1	1	A69	КД202Б
SLA11C	Si	50	1	25	—	0,25	100	50	1,1	1	A69	КД202Б

Продолжение

Обозначение прибора	Материал	U_{Rmax}, *в*	I_{Fmax}, *а*	*t*, °C	I_R, *мка* при *t*=25° C	I_R, *ма*	*t*, °C	U_R, *в*	U_F, *в*	I_F, *а*	Корпус	Приближенный отечественный аналог
SOD500HF	Si	500	5	75	—	0,5	100	500	1	5	F24Δ	Д247Б
SOD600HF	Si	600	5	75	—	0,5	100	600	1	5	F24Δ	Д248Б
ZC101	Si	100	0,4	25	0,2	15	100	100	1	0,4	DO7	Д202
ZC124	Si	400	0,25	25	5	0,05	100	400	1,1	0,25	DO7	Д226Б
ZS102	Si	200	0,4	25	0,2	0,015	100	200	1	0,4	DO7	КД103Б
ZS103	Si	300	0,4	25	0,2	0,015	100	300	1	0,4	DO7	Д204
ZS123	Si	300	0,25	—	5	0,05	100	300	—	—	DO7	Д226В

Стабилитроны

Обозначение прибора	ΔU_Z, ±%	U_Z, *в*	P_{max}, *вт*	I_Z, *ма*	R_d, *ом*	TKU_Z, %/°C	*t*, °C	Корпус	Приближенный отечественный аналог
1N674	5	4,7	0,40	20	16	0,03	200S	A31в	КС147А
1N715A	—	11	0,25	12	9	0,065	175A	DO7	Д814Г
1N764A	—	8,8	0,25	10	12	0,05	150	DO7	Д809
1N764-1	5	8,0	0,25	10	12	0,05	150	DO7	Д814А
1N766, A	—	12,8	0,25	5,0	55	0,07	150	DO7	Д813
1N1355, A	—	15	10	500	2,0	—	175A	DO4	Д815Е
1N1602	—	6,8	10	300	0,4	0,05	200	DO4	Д815Б
1N1803, A	—	5,6	10	1 000	1	—	175A	S11	Д815А
1N1805	—	6,8	10	1 000	1,0	—	175A	S11	Д815Б
1N1807, A	—	8,2	10	1 000	1,0	—	175A	S11	Д815В
1N1817, A	—	15	10	500	2,0	0,07	150A	S19a	Д815Е

1N1817, C	—	15	10	500	2,0	0,07	150A	S19a	Д815Е
1N1819, A	—	18	10	500	3,0	0,07	150A	S19a	Д815Ж
1N2041	5	4,9	10	1 000	1,0	0,02	150J	DO4	Д815И
1N2042	5	5,8	10	1 000	0,7	0,03	150J	DO4	Д815А
1N2045A	5	10	10	500	1,5	—	150A	S1	Д815Г
1N2046-1	5	12	10	500	2,0	0,07	150J	DO4	Д815Д
1N2047-1	5	15	10	500	3,0	0,08	150J	DO4	Д815Е
1N2048-1	5	18	10	500	3,0	0,08	150J	DO4	Д815Ж
1N2498	—	10	10	500	2,0	0,06	150J	S1	Д815Г
1N2500, A	—	12	10	500	2,0	0,06	150A	S19a	Д815Д
1N3148	5	8,5	0,4	10	15	0,005	150A	A31в	Д818В
1N3519	5	11	0,4	10	8,0	0,065	200A	DO7	Д814Г
1N3995, A	—	4,7	10	530	1,2	—	175S	DO4	Д815И
1N4026, A, B	—	22	5	55	5,0	0,087	180A	S82	Д816А
1N4028, A, B	—	27	5	45	6,0	0,09	180A	S82	Д816Б
1N4030, A, B	—	33	5	38	10	0,092	180A	S82	Д816В
1N4032, A, B	—	39	5	32	15	0,094	180A	S82	Д816Г
1N4038, A, B	—	68	5	18	75	0,097	180A	S82	Д817Б
1N4040, A, B	—	82	5	15	100	0,098	180A	S82	Д817В
1N4042, A, B	—	100	5	13	150	0,1	180A	S82	Д817Г
1N4912	5	12,8	0,4	7,5	25	0,01	175	DO7	Д814Д
1N4912A	5	12,8	0,4	7,5	25	0,01	175	DO7	Д814Д
1N4968, A, B	—	27	5	50	6,0	—	175A	A223	Д816Б
1N4978	5	68	5	20	44	—	175A	A223	Д817Б
1N4978A, B	—	68	5	20	44	—	175A	A223	Д817Б
1N4980	5	82	5	15	65	—	175	A223	Д817В
1S55	5,0	8,5	0,3	10	20	0,07	150	A106	Д818В
1S193	8,0	8,0	0,4	20	8,0	0,06	150	A22	Д814А
1S194	—	9,0	0,4	20	8,0	0,06	150	A22	Д818А
1S196	5,0	11	0,4	10	15	0,07	150	A22	Д814Г
1S333	8,0	8,0	0,25	10	20	0,07	150J	A22	Д814А
1S336	5,0	11	0,25	5	25	0,07	150J	A22	Д814Г
1S473	10	11	0,25	15	20	0,065	150J	DO7	Д814Г

Продолжение

Обозначение прибора	ΔU_Z, ±%	U_Z, *в*	P_{max}, *вт*	I_Z, *ма*	R_d, *ом*	TKU_Z, %/°C	*t*, °C	Корпус	Приближенный отечественный аналог
1S760	15	12,8	0,25	5	30	0,078	—	TO1	Д813
1S2110	10	11	0,4	5	60	0,07	150A	A1	Д814Г
1S2110A	5	11	0,4	5	40	0,07	150A	A1	Д814Г
653C7	5	7,6	0,15	5	7	0,05	150	C3	Д808
653C9	5	8,0	0,15	5	8,0	0,05	150	C3	Д808
185Z4	10	8,8	0,65	10	3,0	0,08	180	DO1	Д814Б
1075Z4	10	7,8	0,65	10	3,0	0,07	180	DO1	Д808
1094Z4	5	9,8	0,6	10	6,0	0,08	—	DO3	Д814В
1095Z4	10	9,8	0,65	10	3,0	0,08	180	DO1	Д814В
1102	10	3,3	0,25	10	65	0,07	150	C13	КС133А
1111	10	11	0,25	5	30	0,07	150	C43	Д811
1322	—	22	5	40	15	0,08	150	A133	Д816А
1327	10	27	5	30	30	0,09	150	A133	Д816Б
1333	10	33	5	150	20	0,09	150	A133	Д816В
1347	10	47	5	15	180	0,09	150	A133	Д816Д
1422	—	22	5	40	30	0,08	150	A133	Д816А
1427	12	27	5	30	60	0,09	150	A133	Д816Б
1433	12	33	5	20	100	0,09	150	A133	Д816В
1439	10	39	5	12	160	0,09	150	A133	Д816Г
1447	12	47	5	15	200	0,09	150	A133	Д816Д
5330	10	27	5	30	16	—	150	A133	Д816Б
5332	10	33	5	20	25	—	150	A133	Д816В
5338	10	56	5	10	80	—	150	A133	Д817А
5430	10	27	5	30	16	—	150	A133	Д816Б
5432	10	33	5	20	25	—	150	A133	Д816В
AZ4	10	8,0	0,15	0,2	—	—	150	C1	Д814А
BZZ13	10	8,0	0,28	1	6	—	150J	DO7	Д818Б
BZY56	5	4,7	0,28	1	370	—	150J	A3	КС147А
BZY60	5	6,8	0,28	1	5,0	—	150J	A3	КС168А

CD3127	5	12,7	0,25	5	70	0,081	150A	A23	Д813
E86	5,0	8,0	0,4	10	15	—	175	A1	Д814А
ES2110	5,0	11	0,25	5	—	—	175A	D07	Д811
HZ27	10	27	5	40	50	0,0	165C	M221	Д816Б
HZ33	10	33	5	30	35	0,03	165C	M221	Д816В
HZ47	10	47	5	22	7,0	0,05	165C	M221	Д816Д
HZ56	10	56	5	18	8,0	0,05	165C	M222	Д817А
HZ82	10	82	5	12	19	0,07	165C	M221	Д817В
HZ100	10	100	5	10	48	0,08	165C	M221	Д817Г
KS30A, AF	5	3,3	0,3	5	75	0,08	150	Z51	КС133А
KS30B, BF	10	3,3	0,3	5	75	0,08	150	Z51	КС133А
KS32A, AF	5	3,9	0,3	5	70	0,06	150A	Z51	КС139А
KS32B, BF	10	3,9	0,3	5	70	0,06	150A	Z51	КС139А
KS34A, AF	5	4,7	0,3	5	60	0,04	150J	Z51	КС147А
KS34B, BF	10	4,7	0,3	5	60	0,05	150A	Z51	КС147А
KS36A, AF	5	5,6	0,3	5	35	0,02	150A	Z51	КС156А
KS36B, BF	10	5,6	0,3	5	50	0,03	150A	Z51	КС156А
KS38A, AF	5	6,8	0,3	5	7	0,07	150A	Z51	КС168А
KS38B, BF	10	6,8	0,3	5	8	0,07	150A	Z51	КС168А
MZ1008	8	8,0	0,25	10	10	0,05	175J	DO7	Д814А
MZ5112	5	120	5	10	170	0,1	175A	A46d	КС620А
MZ5113	5	130	5	10	190	0,1	175A	A46d	КС630А
MZ5115	5	150	5	8,0	330	0,1	—	A46e	КС650А
MZ5118	5	180	5	5,0	430	0,1	—	A46e	КС680А
MZ5212	10	120	5	10	170	0,1	175A	A46d	КС620А
MZ5213	10	130	5	10	130	0,1	175A	A46d	КС630А
MZ5215	10	150	5	8	330	0,1	—	A46e	КС650А
MZ5218	10	180	5	5	430	0,1	—	A46e	КС680А
MZ5312	20	120	5	10	170	0,1	175A	A46d	КС620А
MZ5313	20	130	5	10	190	0,1	175A	A46d	КС630А
MZ5315	20	150	5	8	330	0,1	—	A46e	КС650А
MZ5318	20	180	5	5	430	0,1	—	A46e	КС680А
OA126/8	10	8,0	0,250	3	7	—	175	A22	Д814А
OAZ200	5	4,7	0,3	1	420	0,042	150J	C10b	КС147А

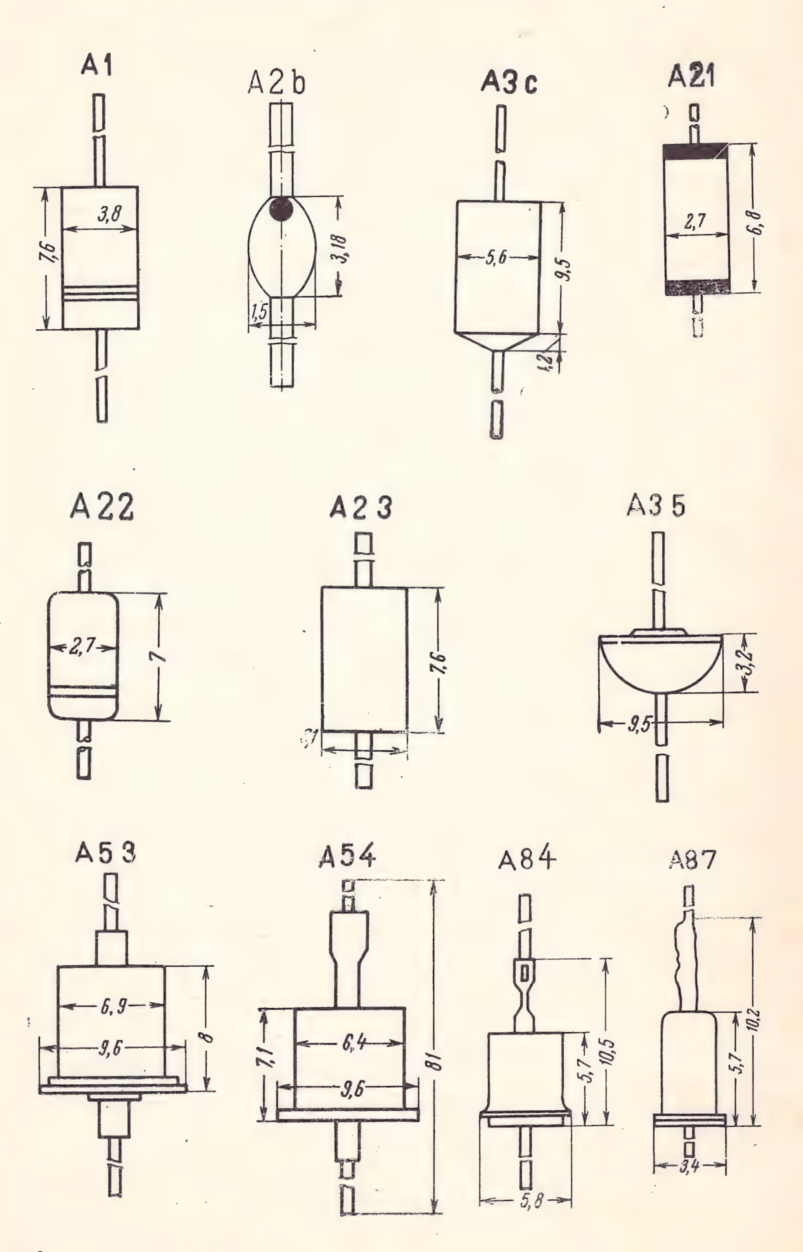
Продолжение

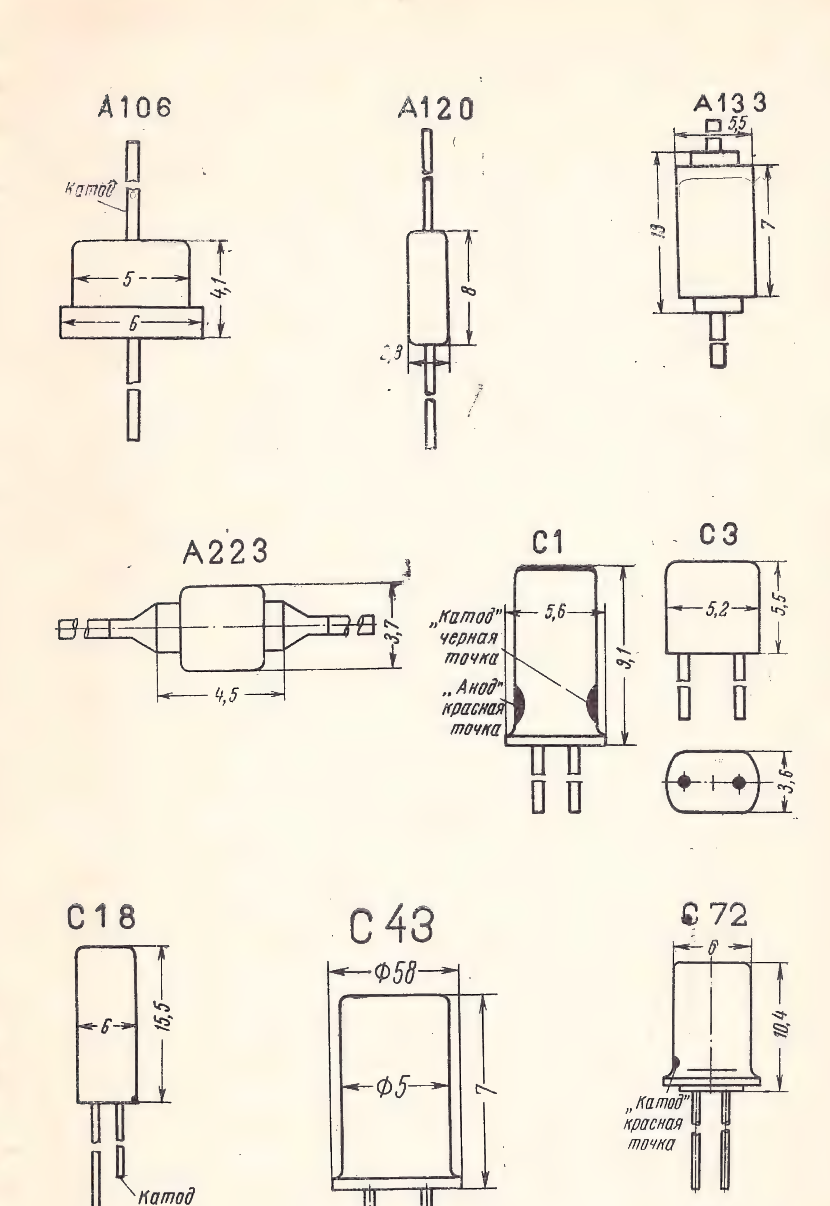
Обозначение прибора	ΔU_Z, ±%	U_Z, в	P_{max}, вт	I_Z, ма	R_d, ом	TKU_Z, %/°C	t, °C	Корпус	Приближенный отечественный аналог
OAZ202	5	5,6	300	1	380	0,018	150J	C10b	КС156А
PD6043	5	3,3	0,250	10	45	—	150	A2c	КС133А
RD6D	10	5,8	10	0,4	1,8	0,02	150S	S103	Д815А
RD9A	10	8,75	0,2	10	10	0,06	150S	A108	Д814Б
RD13A	10	12,8	0,2	5	35	0,075	150S	A108	Д813
SV128	5	8,0	0,25	10	15	0,05	150	DO7	Д814А
SV131	5	9,0	0,25	10	15	0,057	150	DO7	Д818Г
SV134	5	11	0,25	5	50	0,063	150	DO7	Д811
SVM91	5	9,0	0,25	7,5	75	0,01	100R	DO7	Д818Г
SVM905	5	9,0	0,25	7,5	75	0,005	100R	DO7	Д818Г
UZ5212	10	120	5	10	170	0,1	175A	A223	КС620А
UZ5213	10	130	5	10	190	175	175A	A223	КС630А
UZ5215	10	150	5	8	330	0,10	175A	A223	КС650А
UZ5218	10	180	5	5	430	0,1	175A	A223	КС680А
UZ5312	10	120	5	10	170	0,1	175A	A223	КС680А
UZ5313	20	130	5	10	190	0,1	175A	A223	КС620А
UZ5315	20	150	5	8,0	330	0,1	175A	A223	КС630А
UZ5318	20	180	5	5,0	430	0,1	175A	A223	КС650А
UZ5827	10	27	5	50	6	0,09	175A	A223	КС680А
UZ5833	10	33	5	40	10	0,09	175A	A223	Д816Б
UZ5856	10	56	5	20	35	0,095	175A	A223	Д816В
UZ5922	20	22	5	50	5	0,08	175A	A223	Д817А
UZ5927	20	27	5	50	6	0,09	175A	A223	Д816А
UZ5933	20	33	5	40	10	0,09	175A	A223	Д816Б
UZ5956	20	56	5	20	35	0,095	175A	A223	Д816В
WZ528	5	5	0,4	10	5	—	150A	A97	Д817А
Z8K	10	8,5	0,35	5	7	0,055	150J	C18	Д818Б
Z10K	10	10	0,35	5,0	15	0,065	150J	C18	Д818В
ZN39, A, B	20	33	7,5	45	22	0,09	175	S117	Д818А
									Д816Г

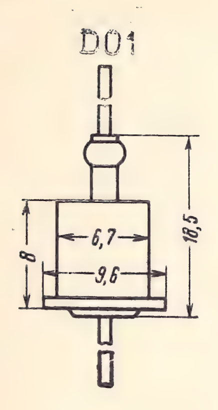
Импульсные диоды

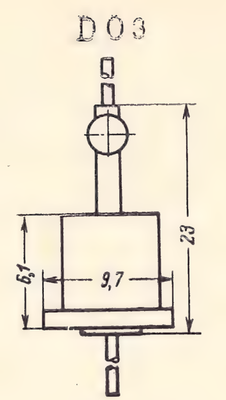
Обозначение прибора	Материал	$U_{R max}$, в	t_{rr}, нсек	C_t, пф	U_F, в	I_F, ма	I_R, мка при 25° С	I_R, мка	t °С	U_R, в	$I_{F max}$, ма	Корпус	Приближенный отечественный аналог
1N662	Si	100	500	3	1	10	1	100	100	50	40	A1	Д220Б
1N695	Ge	20	300	—	1	100	—	—	—	—	100	DO7	Д18
1N695A	Ge	25	300	—	0,5	10	2	20	70	10	150	DO7	Д18
1N777	Ge	75	500	10	1	100	—	125	55	50	—	DO7	Д312А
1N818	Si	70	500	—	1,5	30	0,25	20	100	60	—	A21	Д219А
1N840	Si	40	300	3,5	1	150	0,1	20	100	40	150	A21	КД504А
1N933	Ge	100	400	—	1	4	10	75	75	10	—	DO7	Д312
1N3873	Si	50	4	4	0,95	150	0,1	5	100	50	150	DO7	КД509А
1N3954	Si	50	4	3,25	1,0	200	0,1	100	150	50	—	DO7	КД510А
1N4305	Si	50	4	—	0,85	10	0,1	100	150	50	200	A159	КД509А
1N4747	Si	30	10	6	1	30	5	—	25	30	—	DO7	КД503А
33P1	Ge	30	80	—	3,2	30	250	—	—	30	30	DO7	Д18; Д311
BAY63	Si	50	4	4	1	100	0,1	100	150	50	115	DO7	КД509А
BAY74	Si	50	4	3	1	200	0,1	100	125	35	200	DO7	КД510А
BAY71	Si	50	4	2	1	20	0,1	100	125	35	75	DO7	КД509А
BSA31	Si	50	4	2	1	30	0,1	100	150	50	100	A1	КД509А
DR402	Ge	100	500	—	5	20	—	250	55	50	—	DO7	Д312
HMG626A	Si	50	500	—	1,5	10	0,1	30	150	35	—	M208в	Д220
HMG3600	Si	50	4	2,5	1	200	0,1	100	150	50	—	M208в	КД510А
HMG3954	Si	50	4	3,25	1	200	0,1	100	150	50	—	M208в	КД510А
HMG4150	Si	50	4	2,5	1	200	0,1	100	150	50	—	M208в	КД510А
HMG4322	Si	50	4	1,5	1	200	0,1	100	150	50	—	M208в	КД510А
OA92	Ge	15	100	0,5	0,6	3	2,5	15	60	—	10	A3	Д18
PD126	Si	100	500	2,0	1	10	20	100	100	50	30	A2	Д220Б
PS721	Si	60	300	3,0	1	5	5	50	100	45	40	A46	Д220

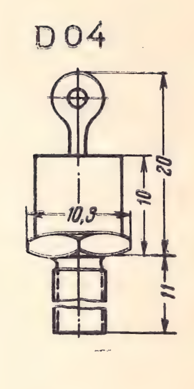
КОРПУСА ЗАРУБЕЖНЫХ ДИОДОВ

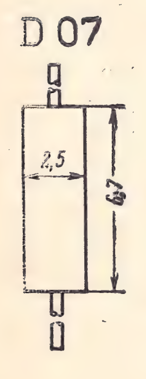


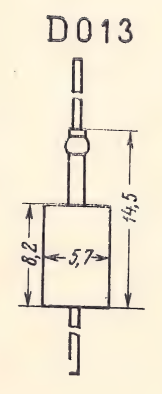

A106
Катод
5
6
4,1
A120
8
0,8
A133
5,5
13
7
A223
3,7
4,5
C1
„Катод"
черная
точка
„Анод"
красная
точка
5,6
9,1
C3
5,2
5,5
3,6
C18
6
15,5
катод
C43
Φ58
Φ5
7
C72
6
10,4
„Катод"
красная
точка
Φ6,4

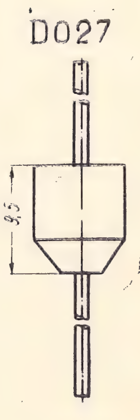

D01
6,7
9,6
8
18,5

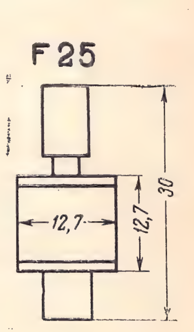

D 03
23
6,1
9,7

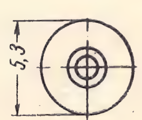

D 04
20
10
10,3
11


D 07
2,5
6,7


D013
14,5
8,2
5,7


D027
9,5

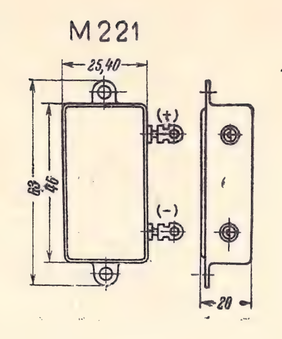

F 25
30
12,7
12,7


5,3

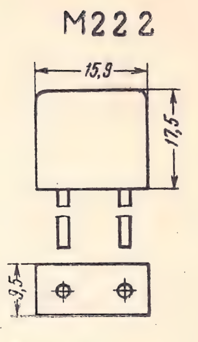
M176



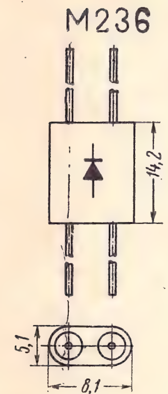
M221



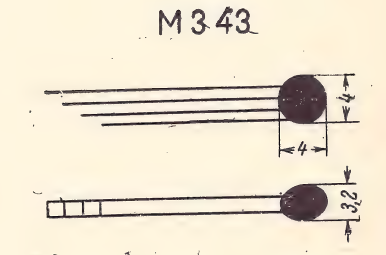
M222



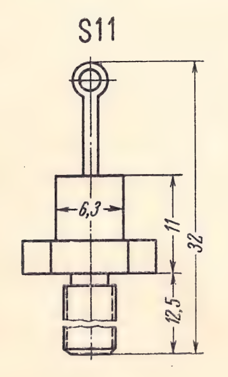
M236



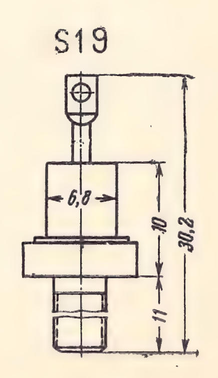
M343

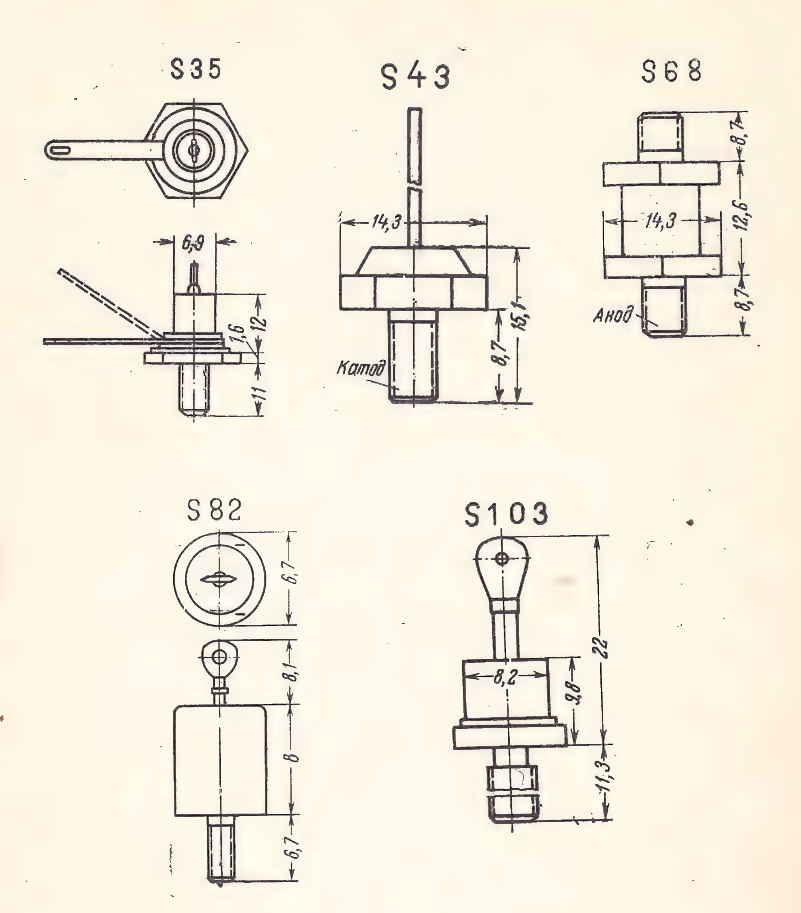


S11



S19




S35
6,9
1,6
12
11
S43
14,3
15,1
8,7
Катод
S68
8,7
14,3
12,6
8,7
Анод
S82
6,7
8,1
8
6,7
S103
22
8,2
9,8
11,3

Приложение

Примеры применения приборов-аналогов

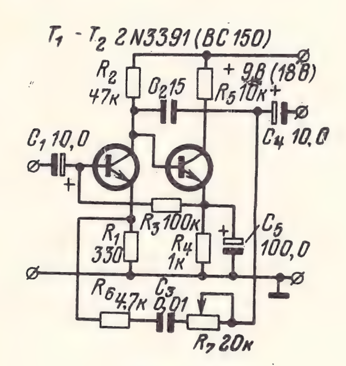


Рис. П-1.

Предварительный усилитель к магнитофону. В усилителе (рис. П-1) применяются две цепи обратной связи. Первая из них между базой T_1 и эмиттером T_2 имеет апериодический характер, так как содержит один резистор R_3. Сопротивление его выбирается в зависимости от напряжения источника питания: при напряжении 9 *в*— 100 *ком*, а при напряжении 18 *в* эта величина удваивается. Дрейф по постоянному току, несмотря на непосредственное соединение транзисторов в такой схеме, почти полностью отсутствует.

Частотнозависимая коррекция осуществляется цепью $R_6C_3R_7$, причем значение сопротивления последнего резистора зависит от примененной головки и скорости движения ленты. Вместо транзисторов 2N3391 (T_1, T_2) можно применить отечественные планарные транзисторы КТ315 с любыми буквенными индексами.

Двухтактный выходной каскад на одном транзисторе. На рис. П-2 показана принципиальная схема усилителя на двух транзисторах, которая отличается весьма малым сопротивлением нагруз-

ки. Выходная мощность усилителя составляет 35 *мвт*. При необходимости она может быть повышена до 69 *мвт* и более, если исключить из схемы конденсатор C_2.

Усилитель, изображенный на рис. П-3, развивает на выходе мощность около 1 *вт* при применении в выходном каскаде транзистора типа 2N554. Транзисторы типа 2N215 можно заменить транзисторами МП93Б, МП41А, МП26Б, а транзисторы типа 2N554 — транзисторами П4Д, П216В.

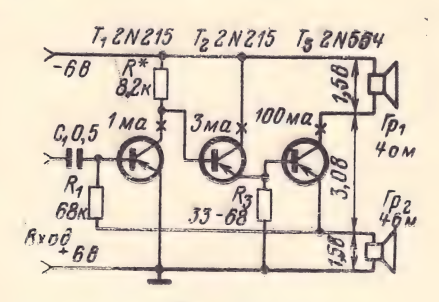


Рис. П-2.

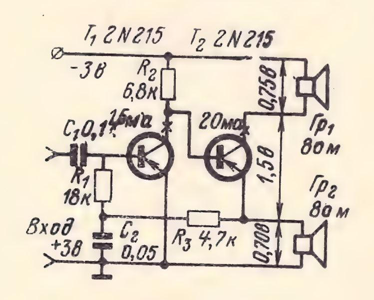


Рис. П-3.

Содержание

Предисловие 3

Глава I. **Общие сведения** 4

Условные обозначения зарубежных полупроводниковых приборов 4

Графические обозначения полупроводниковых **приборов (принятые в американской научно-**технической литературе) 8

Зарубежные справочные издания по полупроводниковым приборам 12

Система обозначений отечественных полупроводниковых приборов 12

Взаимозаменяемость отечественных и зарубежных полупроводниковых приборов 14

Рекомендации по подбору и применению полупроводниковых приборов 18

Глава II. **Взаимозаменяемые транзисторы** . . 21

Пояснения к таблицам 21

Таблица взаимозаменяемых отечественных и зарубежных транзисторов 26

Корпуса зарубежных транзисторов 76

Глава III. **Взаимозаменяемые полупроводниковые диоды** 82

Пояснения к таблицам 82

Таблицы взаимозаменяемых зарубежных и отечественных диодов 84

Выпрямительные диоды 84

Стабилитроны 90

Импульсные диоды 95

Корпуса зарубежных диодов 96

Приложенке 101

Александр Сергеевич Белов,
Валентина Ивановна Гордеева,
Анатолий Владимирович Нефедов

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМЫЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ И ЗАРУБЕЖНЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ

Редактор *В. А. Солдатенков*
Художник *Г. Д. Целищев*
Технический редактор *Л. А. Пантелеева*
Корректор *Е. В. Житомирская*

Сдано в набор 3/III 1971 г. Подписано к печати 23/IX 1971 г.
Т-13373 Формат 84×108 1/32 Бумага типографская № 2
Усл. печ. л. 5,46 Уч.-изд. л. 6,43
Тираж 35 000 экз. Цена 32 коп. Зак. 92

Издательство „Энергия". Москва, М-114,
Шлюзовая наб., 10.

Московская типография № 10 Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Шлюзовая наб., 10.

Цена 32 коп.